

(19)



(11)

EP 3 219 894 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.09.2017 Patentblatt 2017/38

(51) Int Cl.:
E05F 15/43 ^(2015.01) **E05F 15/611** ^(2015.01)

(21) Anmeldenummer: **17160875.5**

(22) Anmeldetag: **14.03.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT**
38440 Wolfsburg (DE)

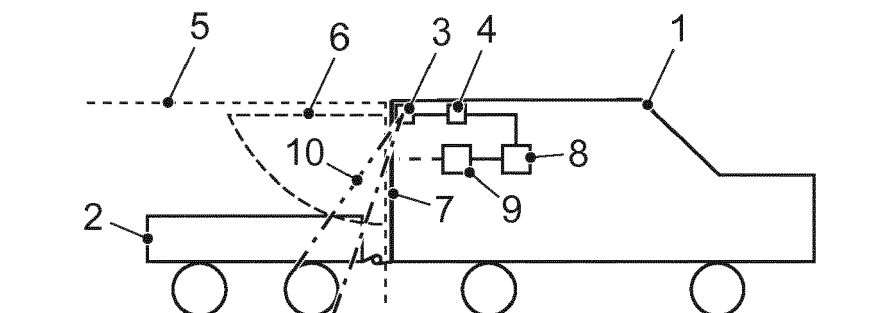
(72) Erfinder:
• **Ette, Bernd**
38442 Wolfsburg (DE)
• **Wolf, Richard**
38100 Braunschweig (DE)

(30) Priorität: **16.03.2016 DE 102016204305**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BEWEGUNGSSTEUERUNG EINER VERSCHLUSSEINRICHTUNG EINES FAHRZEUGS UND FAHRZEUG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Bewegungssteuerung einer Verschlusseinrichtung eines Fahrzeugs (1), wobei ein Erfassungsbereich (5) mindestens eines optischen Sensors (3) zumindest einen Bewegungsbereich (6) eines beweglichen Teils der Verschlusseinrichtung umfasst, wobei bildbasiert Objekte in dem Erfassungsbereich (5) detektiert werden, wobei für detektierte Objekte bildbasiert eine Bewegungstrajektorie (11) bestimmt wird, wobei in Abhängigkeit der Bewegungstrajektorie (11) in einem Aktivie-

rungsbereich (10) ein Steuersignal für eine Bewegung eines beweglichen Teils der Verschlusseinrichtung erzeugt wird, wobei für im Erfassungsbereich (5) detektierte Objekte bildbasiert zusätzlich eine Objektart und/oder eine Objektposition bestimmt wird, wobei die Bewegung des beweglichen Teils der Verschlusseinrichtung in Abhängigkeit der Objektart und/oder der Objektposition und/oder der Bewegungstrajektorie (11) verhindert oder unterbrochen wird.

**FIG. 2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bewegungssteuerung einer Verschlusseinrichtung eines Fahrzeugs sowie ein Fahrzeug.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Fahrzeuge bekannt, die die Steuerung einer motorischen Öffnung von Heckklappen durch Benutzerbewegungen ermöglichen. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass eine benutzerseitige Fußbewegung ein motorisches Öffnen einer Heckklappe bewirkt.

[0003] Weiter ist bekannt, dass rückwärtige Parksensoren von Kraftfahrzeugen zur sensorischen Erfassung von möglichen Kollisionen mit einer Kraftfahrzeugumgebung genutzt werden. Im Falle einer positiven Erfassung solcher Hindernisse kann die Ansteuerung der Heckklappe deaktiviert werden. Dies ist z.B. in der DE 10 2012 013 065 A1 beschrieben, die weiter ein Verfahren zur Ansteuerung einer Verschlusselementanordnung eines Kraftfahrzeugs offenbart. Weiter offenbart diese Druckschrift eine Sensoranordnung mit einem als Näherungssensor ausgestalteten Sensorelement zur Erfassung eines vorbestimmten Bedienereignisses. Die Druckschrift enthält hierbei keine näheren Details zur Ausführung der Sensorelemente.

[0004] Weiter bekannt ist die DE 10 2009 055 778 A1, die ein Heckklappensteuergerät zum Öffnen einer Heckklappe offenbart, wobei das Heckklappensteuergerät erfasst, über welches Bedienelement ein Befehl zum Öffnen der Heckklappe eingeht. Ist das Bedienelement eine Fernbedienung, so wird eine Zeitdauer abgewartet, in der eine Messung der Anhängerbelegung zuverlässig erfolgen kann.

[0005] Weiter bekannt ist die DE 10 2012 209 048 A1, die ein Verfahren zur Erkennung von Hindernissen im Öffnungsbereich zumindest einer Heckklappe eines Fahrzeuges offenbart. Es wird geprüft, ob ein Anhänger an das Fahrzeug angekoppelt ist. Weiter wird die Umgebung des Fahrzeugs erfasst und Objekte erkannt, wobei erkannte Objekte im Öffnungsbereich der zumindest einen Heckklappe als Hindernisse eingestuft werden. Das Öffnen der Heckklappe wird im Fall eines erkannten Hindernisses im Öffnungsbereich blockiert oder es wird der maximale Öffnungswinkel der zumindest einen Heckklappe auf dem hindernisfreien

[0006] Öffnungsbereich beschränkt. Die Druckschrift beschreibt kein Verfahren zur berührungslosen Erzeugung von Steuersignalen für die Bewegung der Heckklappe.

[0007] Es stellt sich das technische Problem, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bewegungssteuerung einer Verschlusseinrichtung eines Fahrzeugs sowie ein Fahrzeug zu schaffen, welche eine Betriebssicherheit bei der Bedienung der Verschlusseinrichtung erhöhen sowie ein Bauraumbedarf minimieren.

[0008] Die Lösung des technischen Problems ergibt sich durch die Gegenstände mit den Merkmalen der Ansprüche 1, 8 und 9. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen

der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0009] Vorgeschlagen wird ein Verfahren zur Bewegungssteuerung einer Verschlusseinrichtung eines Fahrzeuges. Das Fahrzeug kann insbesondere ein Kraftfahrzeug sein. Die Verschlusseinrichtung kann insbesondere als beweglichen Teil eine Fahrzeugtür umfassen, z.B. eine Heckklappe des Fahrzeuges. Die Verschlusseinrichtung kann weiter mindestens eine Antriebseinrichtung zur Erzeugung von Antriebsenergie zum Bewegen des beweglichen Teils von einem geschlossenen in einen geöffneten Zustand oder umgekehrt umfassen. Selbstverständlich kann die Verschlusseinrichtung auch mindestens eine Koppeleinrichtung zur mechanischen Verbindung der Antriebseinrichtung mit dem beweglichen Teil der Verschlusseinrichtung umfassen. Mit anderen Worten kann mittels des Verfahrens zumindest ein beweglicher Teil der Verschlusseinrichtung zwischen einem geöffneten und einem geschlossenen Zustand bewegt werden. Hierbei ist keine manuelle Betätigung des beweglichen Teils durch eine Bedienperson notwendig. Die Bewegung des beweglichen Teils kann somit aktorgestützt bzw. motorisch erfolgen.

[0010] Ein Erfassungsbereich mindestens eines optischen Sensors umfasst zumindest einen Bewegungsbereich des beweglichen Teils der Verschlusseinrichtung. Der Bewegungsbereich kann hierbei einen räumlichen Bereich bezeichnen, in dem oder durch den der bewegliche Teil bewegbar ist. Selbstverständlich kann der Erfassungsbereich größer als der Bewegungsbereich sein. Beispielsweise kann der Erfassungsbereich auch einen Bereich um den Bewegungsbereich herum umfassen.

[0011] Der optische Sensor ist vorzugsweise ein Abstandssensor. Mittels des optischen Sensors ist ein, vorzugsweise zweidimensionales, Abbild des Erfassungsbereichs erzeugbar. Beispielsweise können Intensitätswerte von Bildpunkten des Abbildes einen Abstand von dem optischen Sensor repräsentieren.

[0012] Weiter werden bildbasiert Objekte in dem Erfassungsbereich detektiert. Somit kann ein oder mehrere Objekte in dem Erfassungsbereich detektiert werden. Bildbasiert kann insbesondere bedeuten, dass eine Auswertung des erzeugten Abbildes erfolgt, beispielsweise eine Auswertung von Intensitätswerten der Bildpunkte. Entsprechende Verfahren sind dem Fachmann bekannt und können Verfahren der Bildverarbeitung umfassen. Die bildbasierte Detektion kann hierbei beispielsweise durch eine Auswerteinrichtung erfolgen.

[0013] Weiter wird für detektierte Objekte bildbasiert eine Bewegungstrajektorie bestimmt. Hierzu können insbesondere zeitlich nacheinander erzeugte Abbilder ausgewertet werden. Die Bewegungstrajektorie des detektierten Objekts kann hierbei insbesondere eine bereits ausgeführte Bewegungstrajektorie sein. Hierbei kann die Bewegungstrajektorie eine räumliche Abfolge von Objektpositionen im Erfassungsbereich bezeichnen. Das Bestimmen einer Bewegungstrajektorie umfasst hierbei auch das Bestimmen eines Stillstands eines Objekts.

[0014] Weiter wird in Abhängigkeit der Bewegungstra-

jektorie in einem Aktivierungsbereich ein Steuersignal für eine Bewegung, insbesondere ein Öffnen oder ein Schließen, der Verschlusseinrichtung erzeugt. Der Aktivierungsbereich bezeichnet hierbei einen Teilbereich des Erfassungsbereichs. Somit umfasst der Erfassungsbereich den Aktivierungsbereich. Mit anderen Worten ist der Aktivierungsbereich räumlich kleiner als der Erfassungsbereich.

[0015] Beispielsweise kann detektiert werden, ob zumindest ein Abschnitt der Bewegungstrajektorie im Aktivierungsbereich liegt. Weiter kann bestimmt werden, ob die im Aktivierungsbereich ausgeführte Bewegungstrajektorie des detektierten Objekts einer vorbestimmten Trajektorie entspricht oder weniger als ein vorbestimmtes Maß von dieser vorbestimmten Bewegungstrajektorie abweicht. In diesem Fall kann die Bewegungstrajektorie der Bewegungstrajektorie einer Geste zur berührungslosen Steuerung entsprechen. Ist dies der Fall, so kann ein Steuersignal zur Bewegung des beweglichen Teils der Verschlusseinrichtung von einem geschlossenen Zustand in einen geöffneten Zustand oder umgekehrt erzeugt werden. Dieses Steuersignal kann dann an die Verschlusseinrichtung, beispielsweise eine Steuereinrichtung der Verschlusseinrichtung übertragen werden.

[0016] Weicht die Bewegungstrajektorie des detektierten Objekts in dem Aktivierungsbereich mehr als das vorbestimmte Maß von der bildbasiert bestimmten Bewegungstrajektorie ab oder liegt die Bewegungstrajektorie außerhalb des Aktivierungsbereiches, so wird kein Steuersignal erzeugt.

[0017] Erfindungsgemäß wird für im Erfassungsbereich detektierte Objekte bildbasiert zusätzlich eine Objektart bestimmt. Alternativ oder kumulativ kann auch eine Objektposition bestimmt werden. Werden mehrere Objekte im Erfassungsbereich detektiert oder sind mehrere Objekte detektiert worden, so kann für jedes dieser Objekte bildbasiert eine Objektart und/oder eine Objektposition und/oder eine Bewegungstrajektorie bestimmt werden.

[0018] Weiter wird die Bewegung des beweglichen Teils in Abhängigkeit der bestimmten Objektart und/oder der bestimmten Position und/oder der bestimmten Bewegungstrajektorie verhindert oder unterbrochen.

[0019] Eine Objektart kann, wie nachfolgend noch näher erläutert, insbesondere ein menschliches Objekt oder ein nicht-menschliches Objekt sein. Die Objektposition kann eine räumliche Position im Erfassungsbereich sein.

[0020] Es ist möglich, dass die Bewegung der Verschlusseinrichtung bzw. eines beweglichen Teils der Verschlusseinrichtung in Abhängigkeit der bereits ausgeführten Bewegungstrajektorie eines detektierten Objektes und/oder in Abhängigkeit einer zukünftigen Bewegungstrajektorie eines detektierten Objekts verhindert oder unterbrochen wird. Die zukünftige Bewegungstrajektorie kann hierbei z.B. durch geeignete Schätzverfahren bestimmt werden. Beispielsweise kann die zukünftige Bewegungstrajektorie in Abhängigkeit von räumli-

chen Positionen der bereits ausgeführten Bewegungstrajektorie sowie in Abhängigkeit einer Bewegungsgeschwindigkeit der bereits ausgeführten Bewegung bestimmt werden.

[0021] Beispielsweise kann ein Deaktivierungssignal erzeugt werden, wenn die Objektart einer vorbestimmten Objektart entspricht und/oder die Objektposition in einem vorbestimmten Positionsbereich, beispielsweise dem Bewegungsbereich, liegt und/oder die Bewegungstrajektorie zumindest abschnittsweise in einem vorbestimmten Positionsbereich, beispielsweise dem Bewegungsbereich, liegt und/oder einer vorbestimmten Bewegungstrajektorie entspricht.

[0022] Das Deaktivierungssignal kann dann an die Verschlusseinrichtung, beispielsweise die vorhergehend erläuterte Steuereinrichtung der Verschlusseinrichtung, übertragen werden. Wird bereits eine Bewegung des beweglichen Teils ausgeführt, so kann diese Bewegung unterbrochen werden. Auch ist es möglich, den beweglichen Teil wieder in den Ausgangszustand der aktuellen Bewegung zurückzubewegen.

[0023] Alternativ oder kumulativ kann die Bewegung des beweglichen Teils verhindert werden, wenn ein Deaktivierungssignal erzeugt (und an die Verschlusseinrichtung übertragen) wurde. In diesem Fall kann die Verschlusseinrichtung in einen deaktivierten Zustand versetzt werden. Wird im deaktivierten Zustand ein Steuersignal für die Bewegung der Verschlusseinrichtung erzeugt, so wird die entsprechende Bewegung nicht ausgeführt. Hierbei kann der deaktivierte Zustand für eine vorbestimmte Zeitdauer und/oder bis zum Empfang eines Aktivierungssignals beibehalten werden.

[0024] Es ist möglich, dass eine Position und/oder ein Zeitpunkt einer Kollision des beweglichen Teils mit einem detektierten Objekt bestimmt wird. Hierzu kann eine aktuelle Position, insbesondere Winkelposition, und gegebenenfalls eine aktuelle Bewegungsgeschwindigkeit des beweglichen Teils erfasst oder bestimmt werden. Eine Geometrie des beweglichen Teils kann vorbekannt sein.

[0025] In diesem Fall ist es möglich, dass die Bewegung erst dann unterbrochen wird, wenn sich der bewegliche Teil der Position der Kollision auf eine vorbestimmte Distanz angenähert hat und/oder wenn eine Zeitdifferenz zwischen dem Zeitpunkt der Kollision und dem aktuellen Zeitpunkt kleiner als ein vorbestimmter Wert ist. Hierdurch kann ein die Bewegung zumindest teilweise fortgesetzt werden, ohne dass jedoch eine Kollision erfolgt.

[0026] Selbstverständlich kann die Bewegung in Abhängigkeit der Objektart und/oder der Position und/oder der Bewegungstrajektorie freigegeben werden.

[0027] Liegt z.B. die Position des Objekts und/oder eine Position der Bewegungstrajektorie außerhalb des Bewegungsbereichs des beweglichen Teils, so kann die Bewegung freigegeben werden. Dies kann bedeuten, dass kein Deaktivierungssignal erzeugt wird.

[0028] Der optische Sensor dient somit zum Erfassen von Gesten zur berührungslosen Bewegungssteuerung der Verschlusseinrichtung und gleichzeitig zur Überwa-

chung des Erfassungsbereichs. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise, dass eine Betriebssicherheit bei der insbesondere berührungslosen Bewegungssteuerung der Verschlusseinrichtung erhöht wird, wobei gleichzeitig ein Bauraumbedarf von notwendigen Bauteilen im Fahrzeug minimiert wird.

[0029] Es ist möglich, dass das Steuersignal zur Bewegung des beweglichen Teils der Verschlusseinrichtung auch nicht-bildbasiert erzeugt wird. Beispielsweise kann das Steuersignal auch durch ein Signal, insbesondere ein Funksignal, von einem Fahrzeugschlüssel übertragen werden. Auch in diesem Fall können jedoch Objekte im Erfassungsbereich detektiert werden, wobei bildbasiert eine Objektart und/oder eine Objektposition und/oder eine Bewegungstrajektorie bestimmt wird, wobei die Bewegung des beweglichen Teils der Verschlusseinrichtung in Abhängigkeit der Objektart und/oder der Objektposition und/oder der Bewegungstrajektorie verhindert oder unterbrochen wird.

[0030] In einer weiteren Ausführungsform wird die Bewegung verhindert oder unterbrochen, wenn als Objektart ein nicht-menschliches Objekt bestimmt wird und die Position des Objekts in dem Bewegungsbereich des beweglichen Teils liegt.

[0031] Ein nicht-menschliches Objekt kann beispielsweise ein weiteres Fahrzeug, ein Verkehrsschild, eine Wand, ein Bestandteil einer Absperrung oder ein weiteres Objekt im Fahrzeugumfeld sein. Das nicht-menschliche Objekt kann hierbei ein ortsfest angeordnetes Objekt oder ein bewegliches Objekt sein. Hierdurch wird in vorteilhafter Weise vermieden, dass der bewegliche Teil der Verschlusseinrichtung mit einem Objekt in dem Bewegungsbereich kollidiert.

[0032] Auch kann die Bewegung verhindert oder unterbrochen werden, wenn zumindest ein Abschnitt einer Bewegungstrajektorie des detektierten Objektes in dem Bewegungsbereich liegt.

[0033] In einer weiteren Ausführungsform wird die automatische Bewegung verhindert oder unterbrochen, wenn als Objektart ein Fahrzeuganhänger bestimmt wird und die Position des Fahrzeuganhängers und/oder zumindest ein Abschnitt der Bewegungstrajektorie des Fahrzeuganhängers in dem Bewegungsbereich des beweglichen Teils liegt.

[0034] Der Fahrzeuganhänger kann sich hierbei in einem angekuppelten oder abgekuppelten Zustand befinden.

[0035] Es ist möglich zu bestimmen, ob der Fahrzeuganhänger sich in einem angekuppelten oder abgekuppelten Zustand befindet, z. B. durch geeignete Mittel zur Erfassung des Kupplungszustands. Hierzu kann beispielsweise detektiert werden, ob eine elektrische Verbindung zwischen dem Fahrzeug und dem Anhänger hergestellt oder unterbrochen ist. Selbstverständlich können auch weitere Verfahren zur Detektion des an- oder abgekuppelten Zustandes durchgeführt werden.

[0036] Wird ein angekuppelter Zustand bestimmt, so kann die Bewegung verhindert oder unterbrochen werden,

wenn die Position des Fahrzeuganhängers in dem Bewegungsbereich liegt. Weiter ist es möglich, dass in diesem Fall keine Bewegungstrajektorie des Fahrzeuganhängers bestimmt wird.

[0037] Wird ein abgekuppelter Zustand bestimmt, so kann die Bewegung verhindert oder unterbrochen werden, wenn eine Position der Bewegungstrajektorie des Fahrzeuganhängers in dem Bewegungsbereich liegt.

[0038] Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise, dass insbesondere im angekuppelten Zustand oder in einem Zustand einer möglichen Ankupplung des Fahrzeuganhängers nicht automatisch eine Deaktivierung der aktorgestützten Bewegung erfolgt. Vielmehr wird ausgewertet, ob eine Kollision zwischen dem beweglichen Teil und dem Anhänger möglich ist. Somit wird auch mit angekuppeltem Anhänger eine Betriebssicherheit der Verschlusseinrichtung gewährleistet.

[0039] In einer weiteren Ausführungsform wird die Bewegung verhindert oder unterbrochen, wenn als Objektart ein nicht-menschliches Objekt, insbesondere ein Fahrzeuganhänger, detektiert wird und die Objektposition und/oder eine Position der Bewegungstrajektorie des Objekts in dem Aktivierungsbereich liegt. Befindet sich ein nicht-menschliches Objekt oder ein Abschnitt der Bewegungstrajektorie eines solchen Objekts im Aktivierungsbereich, so kann die Detektion einer Bewegungstrajektorie eines Nutzers verhindert oder erschwert werden und insbesondere fehlerhaft sein. Durch die Verhinderung oder Unterbrechung wird die Gefahr einer ungewünschten Bewegung des beweglichen Teils z.B. aufgrund einer fehlerhaft detektierten Bewegungstrajektorie in vorteilhafter Weise verringert.

[0040] In einer weiteren Ausführungsform wird die Objektart bildbasiert bestimmt. Beispielsweise kann die Objektart in Abhängigkeit von Bildmerkmalen bestimmt werden. Hierbei kann einer vorbestimmten Objektart mindestens ein vorbestimmtes Bildmerkmal zugeordnet sein. Wird dieses Bildmerkmal in einem erzeugten Abbild detektiert, so kann als Objektart die diesem Bildmerkmal zugeordnete Objektart bestimmt werden. Entsprechende Verfahren zur bildbasierten Bestimmung von Objekten und Objektarten sind dem Fachmann bekannt. Diese können ebenfalls Verfahren zur Bildverarbeitung umfassen.

[0041] Beispielsweise kann ein Fahrzeuganhänger detektiert werden, wenn in einem Abbild vorbestimmte Objektkanten detektiert werden.

[0042] Alternativ oder kumulativ kann die Objektart in Abhängigkeit eines Verlaufs der Bewegungstrajektorie bestimmt werden. Hierbei kann davon ausgegangen werden, dass Objekte bestimmter Objektarten vorbestimmte Bewegungstrajektorien ausführen.

[0043] Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine zuverlässige Bestimmung verschiedener Objektarten, wobei ein hierzu benötigter Bauraum von Bauelementen im Fahrzeug nicht erhöht wird.

[0044] In einer weiteren Ausführungsform wird als Objektart ein Fahrzeuganhänger bestimmt, wenn ein Abbild

anhängerspezifische Bildmerkmale aufweist. Dies und entsprechende Vorteile wurden vorhergehend bereits erläutert. Alternativ oder kumulativ kann als Objektart ein Fahrzeuganhänger bestimmt werden, wenn eine Position der Bewegungstrajektorie einer Position einer Anhängerkupplung des Fahrzeugs entspricht oder in einem vorbestimmten räumlichen Bereich um diese Position der Anhängerkupplung herum angeordnet ist. Mit anderen Worten kann als Objektart ein Fahrzeuganhänger detektiert werden, wenn sich ein detektiertes Objekt auf die Anhängerkupplung zubewegt.

[0045] In einer weiteren Ausführungsform wird die Bewegung verhindert oder unterbrochen, wenn für ein erstes Objekt als Objektart ein nicht-menschliches Objekt bestimmt wird und die Position des ersten Objekts außerhalb des Bewegungsbereichs, aber innerhalb eines vorbestimmten Bereichs um den Bewegungsbereich herum angeordnet ist. Weiter wird diese Bewegung dann verhindert oder unterbrochen, wenn für ein weiteres Objekt als Objektart ein menschliches Objekt bestimmt wird und die Position des weiteren Objekts in dem Bewegungsbereich und zwischen dem Fahrzeug und dem ersten Objekt liegt.

[0046] Hierdurch wird in vorteilhafter Weise die Wahrscheinlichkeit minimiert, dass der bewegliche Teil mit einer menschlichen Person kollidiert, die sich aufgrund weiterer Objekte nicht oder nur in einem eingeschränkten Maße aus dem Bewegungsbereich sich herausbewegen kann.

[0047] Es ist auch möglich, einen Einschlagwinkel eines angekuppelten Fahrzeuganhängers bildbasiert zu bestimmen. Der Einschlagwinkel kann einen Winkel zwischen einer zentralen Längsachse des Fahrzeuganhängers und einer zentralen Längsachse des Fahrzeugs bezeichnen. In Abhängigkeit des Einschlagwinkels kann z. B. die Position weiterer Teile des Fahrzeuganhängers außerhalb des Bewegungsbereichs bestimmt werden. Weiter kann die Bewegung des beweglichen Teils verhindert oder unterbrochen werden, wenn für das menschliche Objekt in dem Bewegungsbereich und zwischen dem Fahrzeug und dem Fahrzeuganhänger eingeschränkt ist. Insbesondere kann die Bewegung des beweglichen Teils verhindert oder unterbrochen werden, wenn sich das menschliche Objekt in dem Bewegungsbereich als auch zwischen dem Fahrzeug und den in Abhängigkeit des Einschlagwinkels bestimmten weiteren Teilen des Fahrzeuganhängers befindet.

[0048] Weiter vorgeschlagen wird eine Vorrichtung zur Bewegungssteuerung einer Verschlusseinrichtung eines Fahrzeugs. Die Vorrichtung umfasst mindestens einen optischen Sensor und mindestens eine Auswerteeinrichtung. Hierbei können der optische Sensor und die Auswerteeinrichtung signal- und/oder datentechnisch verbunden sein.

[0049] Der optische Sensor weist einen Erfassungsbereich auf, wobei der Erfassungsbereich mindestens einen Bewegungsbereich eines beweglichen Teils der Verschlusseinrichtung umfasst. Mittels der mindestens

einen Auswerteeinrichtung sind bildbasiert Objekte in dem Erfassungsbereich detektierbar und eine Bewegungstrajektorie eines detektierten Objekts bestimmbar. In Abhängigkeit der Bewegungstrajektorie in einem Aktivierungsbereich ist ein Steuersignal für eine Bewegung des beweglichen Teils der Verschlusseinrichtung erzeugbar.

[0050] Erfindungsgemäß ist für im Erfassungsbereich detektierte Objekte bildbasiert zusätzlich eine Objektart und/oder eine Objektposition bestimmbar. Weiter ist die Bewegung des beweglichen Teils der Verschlusseinrichtung in Abhängigkeit der Objektart und/oder der Objektposition und/oder der Bewegungstrajektorie eines oder mehrerer detektierter Objekte verhinderbar oder unterbrechbar.

[0051] Die Vorrichtung ermöglicht in vorteilhafter Weise die Ausführung eines Verfahrens gemäß einer der in dieser Offenbarung beschriebenen Ausführungsformen. Somit ist die Vorrichtung derart ausgebildet, dass ein solches Verfahren mittels der Vorrichtung ausführbar ist. Insbesondere können mittels des optischen Sensors Abbilder des Erfassungsbereichs erzeugt werden, wobei mittels der Auswerteeinrichtung diese Abbildungen auswertbar sind.

[0052] Weiter vorgeschlagen wird ein Fahrzeug, wobei das Fahrzeug mindestens eine Vorrichtung gemäß einer der in dieser Offenbarung erläuterten Ausführungsformen umfasst. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise ein Fahrzeug mit einer erhöhten Betriebssicherheit bei einer berührungslosen Bewegung einer Verschlusseinrichtung des Fahrzeugs. Gleichzeitig ist ein Bauraumbedarf des Fahrzeuges reduziert.

[0053] In einer weiteren Ausführungsform umfasst der Erfassungsbereich des optischen Sensors zumindest einen Teil eines Heckbereichs des Fahrzeugs. In diesem Fall kann die Verschlusseinrichtung insbesondere die Heckklappe des Fahrzeugs sein. Alternativ oder kumulativ umfasst der Erfassungsbereich des optischen Sensors zumindest einen Teil einer Fahrzeugumgebung vor einer Fahrzeugtür. Insbesondere kann der Erfassungsbereich einen Bewegungsbereich der Heckklappe und/oder Fahrzeugtür umfassen.

[0054] Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine erhöhte Betriebssicherheit beim berührungslosen Steuern einer Bewegung der Heckklappe und/oder einer Fahrzeugtür.

[0055] Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Figuren zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Fahrzeugs mit einem Anhänger,
- Fig. 2 eine weitere schematische Seitenansicht eines Fahrzeugs mit einem Anhänger,
- Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf ein Fahrzeug und

Fig. 4 ein schematisches Flussdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0056] Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht eines Fahrzeugs 1 mit einem angekuppelten Anhänger 2 und einer erfindungsgemäßen Vorrichtung. Die Vorrichtung umfasst einen optischen Abstandssensor 3 und eine Auswerteeinrichtung 4, die signaltechnisch mit dem optischen Abstandssensor 3 verbunden ist. Der optische Abstandssensor 3 erzeugt ein zweidimensionales Abbild von Objekten in einem Erfassungsbereich 5 des optischen Abstandssensors 3, wobei der Erfassungsbereich 5 durch punktierte Linien gekennzeichnet ist. Der Erfassungsbereich 5 umfasst einen Bewegungsbereich 6 einer Heckklappe 7 des Fahrzeugs, wobei der Bewegungsbereich 6 durch gestrichelte Linien dargestellt ist.

[0057] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der optische Abstandssensor 3 im Bereich des Fahrzeugdachs angeordnet. Selbstverständlich kann der optische Abstandssensor 3 auch an/in anderen Bereichen des Fahrzeugs 1 angeordnet sein, beispielsweise im/am Stoßfänger, in/an der Heckklappe 7, in/an der Kennzeichenleuchte.

[0058] Das Fahrzeug 1 umfasst eine Steuereinrichtung 8 zur Steuerung einer aktorgestützten Bewegung der Heckklappe 7. Weiter umfasst das Fahrzeug 1 als Aktor eine Antriebseinrichtung 9, die mechanisch mit der Heckklappe 7 gekoppelt ist. Die Steuereinrichtung 8 steuert einen Betrieb der Antriebseinrichtung 9 und somit die Bewegung der Heckklappe 7 zwischen einem geöffneten Zustand (nicht dargestellt) und dem in Fig. 1 dargestellten geschlossenen Zustand der Heckklappe 7. Dargestellt ist weiter eine mechanische Kopplung zwischen der Antriebseinrichtung 9 und der Heckklappe 7.

[0059] Weiter dargestellt ist ein Aktivierungsbereich 10, der durch Strichpunktlinien dargestellt ist. Der Aktivierungsbereich 10 bildet hierbei einen Teilbereich des Erfassungsbereichs 5.

[0060] Mittels der Auswerteeinrichtung 4 können bildbasiert Objekte in dem Erfassungsbereich 5 detektiert werden. In dem in Fig. 1 dargestellten Beispiel kann beispielsweise der angekuppelte Anhänger 2 detektiert werden. Weiter kann ein Mensch oder ein Körperteil des Menschen detektiert werden. So ist es beispielsweise möglich, dass eine Extremität eines nicht dargestellten Menschen detektiert wird. Weiter kann mittels der Auswerteeinrichtung 4 eine Bewegungstrajektorie in dem Erfassungsbereich 5 und insbesondere auch in dem Aktivierungsbereich 10 eines detektierten Objekts bestimmt werden. Hierzu kann die Auswerteeinrichtung 4 beispielsweise zeitlich nacheinander erzeugte Abbilder auswerten. Insbesondere kann mittels der Auswerteeinrichtung 4 bestimmt werden, ob in dem Aktivierungsbereich 10 ein Objekt, insbesondere der menschliche Nutzer oder seine Extremität, eine vorbestimmte Bewegungstrajektorie ausgeführt hat. Dies ist z.B. der Fall, wenn der Nutzer eine vorbestimmte Bediengeste in dem Aktivierungsbereich ausgeführt hat.

[0061] Der Aktivierungsbereich 10 kann einem Nutzer angezeigt werden, indem ein Abbild auf eine Oberfläche der in Fig. 1 dargestellten Fahrbahn projiziert wird. Hierzu kann das Fahrzeug eine Beleuchtungseinrichtung umfassen, deren Beleuchtungsbereich dem Aktivierungsbereich 10 entspricht.

[0062] Wird eine solche Bediengeste, also eine vorbestimmte Bewegungstrajektorie, im Aktivierungsbereich 10 detektiert, so erzeugt die Auswerteeinrichtung 4 ein Steuersignal für eine Bewegung der Heckklappe 7 und überträgt dieses Steuersignal an die Steuereinrichtung 8. Beispielsweise kann die Auswerteeinrichtung 4 ein Signal zum Öffnen der Heckklappe 7 erzeugen und an die Steuereinrichtung 8 übermitteln. Diese kann dann ein entsprechendes Steuersignal an die Antriebseinrichtung 7 erzeugen und an diese übertragen.

[0063] Zeitlich davor und zeitlich parallel zur Erzeugung des Steuersignals können für im Erfassungsbereich detektierte Objekte, also beispielsweise für den in Fig. 1 dargestellten Anhänger 2, zusätzlich eine Objektart und/oder eine Objektposition bestimmt werden. Insgesamt kann also für jedes im Erfassungsbereich detektierte Objekt eine Objektart und/oder eine Objektposition und/oder eine Bewegungstrajektorie bestimmt werden.

[0064] Dann kann in Abhängigkeit der Objektart und/oder der Objektposition und/oder der Bewegungstrajektorie die Bewegung der Heckklappe 7 verhindert oder unterbrochen werden.

[0065] Z.B. kann in dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel detektiert werden, dass der Fahrzeuganhänger 2 nicht im Bewegungsbereich 6 der Heckklappe 7 angeordnet ist. Weiterhin kann detektiert werden, dass der Fahrzeuganhänger 2 nicht im Aktivierungsbereich 10 angeordnet ist. Weiter kann detektiert werden, dass der Fahrzeuganhänger 2 keine Bewegung relativ zum Fahrzeug 1 ausführt und somit die Bewegungstrajektorie weder den Bewegungsbereich 6 noch den Aktivierungsbereich 10 schneidet. In diesem Fall kann die Bewegung der Heckklappe 7 nicht verhindert bzw. nicht unterbrochen, also freigegeben, werden.

[0066] Ein Fahrzeuganhänger 2 bildet hierbei ein nicht-menschliches Objekt. Ein Fahrzeuganhänger 2 kann hierbei eine Objektart im Sinne dieser Erfindung darstellen. Die Objektart kann beispielsweise durch die Auswerteeinrichtung 4 bildbasiert bestimmt werden, insbesondere durch Bestimmung objektartspezifischer Bildmerkmale. Diese Bildmerkmale können einer bestimmten Objektart zugeordnet sein. Werden objektartspezifische Bildmerkmale durch die Auswerteeinrichtung 4 bestimmt, so kann einem detektierten Objekt also eine Objektart zugeordnet werden.

[0067] In Fig. 2 ist ein weiteres Fahrzeug 1 mit einem angekuppelten Anhänger 2 dargestellt. Im Unterschied zu dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein Teil des Fahrzeuganhängers 2 im Bewegungsbereich 6 sowie im Aktivierungsbereich 10 angeordnet.

[0068] Mittels der Auswerteeinrichtung 4 kann bildbasiert detektiert werden, dass im Erfassungsbereich 5 ein

Fahrzeuganhänger 2 angeordnet ist, wobei dieser Fahrzeuganhänger 2 sowohl im Bewegungsbereich 6 als auch im Aktivierungsbereich 10 angeordnet ist.

[0069] Führt ein Nutzer in diesem Fall eine Bediengeste im Aktivierungsbereich 10 aus, so kann ein Steuersignal zum Bewegen der Heckklappe 7 durch die Auswerteeinrichtung 4 erzeugt werden. Gleichzeitig oder zeitlich vor dem Erzeugen des Steuersignals kann jedoch ein Deaktivierungssignal erzeugt werden, da der Fahrzeuganhänger 2 im Bewegungsbereich 6 und im Aktivierungsbereich 10 angeordnet ist.

[0070] Das Deaktivierungssignal kann ebenfalls an die Steuereinrichtung 8 übertragen werden. Alternativ kann die Auswerteeinrichtung 4 in diesem Fall kein Steuersignal zur Steuereinrichtung 8 übertragen.

[0071] Es ist möglich, dass die Auswerteeinrichtung 4 bildbasiert bestimmt, zu welchem Zeitpunkt eine Kollision zwischen der Heckklappe 7 und dem Fahrzeuganhänger 2 erfolgt. Hierzu kann z.B. ein aktueller Öffnungswinkel und/oder eine aktuelle Öffnungswinkelgeschwindigkeit erfasst oder bestimmt werden. Zeitlich vor dem Zeitpunkt der Kollision kann dann das Deaktivierungssignal an die Steuereinrichtung 8 übertragen werden. In diesem Fall kann die Heckklappe 7 zumindest teilweise geöffnet sein, wenn die Bewegung unterbrochen wird. Mit anderen Worten kann die durch eine Bediengeste ausgelöste Fernentriegelung und Öffnung/Schließung der Heckklappe 7 zumindest teilweise durchgeführt werden, ohne dass jedoch eine Kollision erfolgt.

[0072] Fig. 3 zeigt eine schematische Draufsicht auf ein Fahrzeug 1 mit einem optischen Sensor 3 und einer Auswerteeinrichtung 4. Weiter dargestellt ist ein Erfassungsbereich 5 des optischen Sensors 3. Ebenfalls dargestellt ist ein Fahrzeuganhänger 2 im noch nicht angekuppelten, also abgekuppelten, Zustand. Weiter dargestellt sind verschiedene Teilbereiche 5a, 5b, 5c des Erfassungsbereichs 5.

[0073] Mittels der Auswerteeinrichtung 4 kann bildbasiert detektiert werden, ob ein Objekt, in diesem Fall der Fahrzeuganhänger 2, in den Erfassungsbereich 5 eintritt. Dies kann beispielsweise detektiert werden, wenn in einem der Teilbereiche 5a, 5b, 5c ein Objekt erstmals detektiert wird.

[0074] Weiter kann, beispielsweise durch Auswerten zeitlich nacheinander erzeugter Abbilder, eine Bewegungstrajektorie 11 des Fahrzeuganhängers 2 bestimmt werden, wobei die Bewegungstrajektorie auch zukünftige Positionen des Fahrzeuganhängers 2 umfasst. Weiter kann mittels der Auswerteeinrichtung 4 detektiert werden, ob sich weitere Objekte, beispielsweise ein menschlicher Nutzer, in den Teilbereichen 5a, 5b, 5c, insbesondere in einem ersten Teilbereich 5a und in einem zweiten Teilbereich 5b des Erfassungsbereichs 5 befinden. Weiter kann detektiert werden, ob sich ein autorisierter Nutzer im Fahrzeugumfeld befindet, insbesondere wenn ein menschlicher Nutzer in mindestens einem der Teilbereiche 5a, 5b, 5c detektiert wurde. Ein autorisierter Nutzer kann beispielsweise detektiert werden, wenn ein zur Be-

dienung des Fahrzeugs berechtigter Fahrzeugschlüssel im Fahrzeugumfeld identifiziert wird. Hierzu können dem Fachmann bekannte Verfahren der so genannten Keyless-Go-Technologie genutzt werden. Weiter kann die Erzeugung des Steuersignals für eine Bewegung des beweglichen Teils der Verschlusseinrichtung nur dann erfolgen, wenn ein autorisierter Nutzer im Fahrzeugumfeld detektiert wurde.

[0075] Hierbei kann der in Fig. 1 dargestellte Aktivierungsbereich 10 beispielsweise nur im ersten und zweiten Teilbereich 5a, 5b angeordnet sein.

[0076] Weiter kann in Abhängigkeit der durch die Auswerteeinrichtung 4 bestimmten Bewegungstrajektorien der detektierten Objekte bestimmt werden, ob sich ein Objekt und welches Objekt sich dem Fahrzeug nähert.

[0077] In dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel kann insbesondere bestimmt werden, dass der Fahrzeuganhänger 2 sich auf eine Anhängerkupplung 12 des Fahrzeugs 1 zubewegt. Bildbasiert und in Abhängigkeit der derart bestimmten Bewegungstrajektorie 11 kann als Objektart für den Fahrzeuganhänger 2 die Objektart "Fahrzeuganhänger" bestimmt werden.

[0078] Weiter kann detektiert werden, ob ein weiteres Objekt, insbesondere ein menschliches Objekt, sich im ersten und zweiten Teilbereich 5a, 5b befindet. Ebenfalls kann ein detektiert werden, ob ein solches Objekt im Erfassungsbereich 5, insbesondere in den Teilbereichen 5a, 5b still steht.

[0079] Weiter kann, insbesondere wenn ein autorisierter Nutzer im Fahrzeugumfeld, insbesondere in einem der Teilbereiche 5a, 5b, 5c detektiert wurde, der in Fig. 1 dargestellte Aktivierungsbereich 10 visualisiert werden, beispielsweise durch die vorhergehend erläuterte Projektion. Die Visualisierung kann insbesondere nur dann erfolgen, wenn zusätzlich auch noch ein still stehendes menschliches Objekt im Erfassungsbereich 5 detektiert wurde.

[0080] Weiter kann in einem dieser Fälle zeitlich nach der Detektion geprüft werden, ob eine Bediengeste zum Öffnen der Heckklappe 7 im Aktivierungsbereich 10 durchgeführt wurde.

[0081] Weiter kann bestimmt werden, ob sich der Fahrzeuganhänger 2 oder ein Abschnitt der Bewegungstrajektorie 11 im Bewegungsbereich 6 (siehe z.B. Fig. 1) befindet. Ist dies der Fall, so kann, wie vorhergehend erläutert, ein Öffnen der Heckklappe 7 verhindert oder unterbrochen werden.

[0082] Werden andere Bewegungsmuster eines menschlichen Objekts und/oder des Fahrzeuganhängers 2 festgestellt oder wird kein autorisierter Nutzer detektiert, so kann der Aktivierungsbereich 10 nicht visualisiert werden sowie keine Bestimmung einer Bewegungstrajektorie im Aktivierungsbereich 10 durchgeführt werden.

[0083] In Fig. 4 ist ein schematisches Flussdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. In einem ersten Schritt S1 werden Objekte in einem Erfassungsbereich 5 (siehe Fig. 1) detektiert. Der erste Schritt

S1 wird wiederholt, insbesondere periodisch, ausgeführt. Für jedes erkannte Objekt werden in einem zweiten Schritt S2 eine Objektposition und eine Objektart bestimmt. Dies erfolgt bildbasiert. Weiterhin kann, insbesondere durch eine wiederholte Bestimmung von Objektpositionen, eine Bewegungstrajektorie von Objekten bestimmt werden.

[0084] In einem dritten Schritt S3 werden dann die Bewegungstrajektorien, die Objektpositionen und die Objektarten detektierter Objekte ausgewertet, wobei in Abhängigkeit dieser Auswertung ein Öffnen oder Schließen einer Heckklappe 7 (siehe Fig. 1) des Fahrzeugs freigegeben, verhindert oder unterbrochen wird.

Bezugszeichenliste

[0085]

1	Fahrzeug
2	Anhänger
3	optischer Sensor
4	Auswerteinrichtung
5	Erfassungsbereich
5a, 5b 5c	Teilbereich
6	Bewegungsbereich
7	Heckklappe
8	Steuereinrichtung
9	Antriebseinrichtung
10	Aktivierungsbereich
11	Bewegungstrajektorie
12	Anhängerkupplung
S1	erster Schritt
S2	zweiter Schritt
S3	dritter Schritt

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bewegungssteuerung einer Verschlusseinrichtung eines Fahrzeugs (1), wobei ein Erfassungsbereich (5) mindestens einen optischen Sensors (3) zumindest einen Bewegungsbereich (6) eines beweglichen Teils der Verschlusseinrichtung umfasst, wobei bildbasiert Objekte in dem Erfassungsbereich (5) detektiert werden, wobei für detektierte Objekte bildbasiert eine Bewegungstrajektorie (11) bestimmt wird, wobei in Abhängigkeit der Bewegungstrajektorie (11) in einem Aktivierungsbereich (10) ein Steuersignal für eine Bewegung eines beweglichen Teils der Verschlusseinrichtung erzeugt wird,
dadurch gekennzeichnet, dass
für im Erfassungsbereich (5) detektierte Objekte bildbasiert zusätzlich eine Objektart und/oder eine Objektposition bestimmt wird, wobei die Bewegung des beweglichen Teils der Verschlusseinrichtung in Abhängigkeit der Objektart und/oder der Objektposition und/oder der Bewegungstrajektorie (11) ver-

hindert oder unterbrochen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung verhindert oder unterbrochen wird, wenn als Objektart ein nicht-menschliches Objekt bestimmt wird und die Position des Objekts und/oder zumindest ein Abschnitt der Bewegungstrajektorie (11) des Objekts in dem Bewegungsbereich (6) des beweglichen Teils liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung verhindert oder unterbrochen wird, wenn als Objektart ein Fahrzeuganhänger (2) bestimmt wird und die Position des Fahrzeuganhängers (2) und/oder zumindest ein Abschnitt der Bewegungstrajektorie (11) des Fahrzeuganhängers (2) in dem Bewegungsbereich (5) des beweglichen Teils liegt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung verhindert oder unterbrochen wird, wenn als Objektart ein nicht-menschliches Objekt detektiert wird und die Objektposition und/oder eine Position der Bewegungstrajektorie (11) des Objekts in dem Aktivierungsbereich (10) liegt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Objektart bildbasiert und/oder in Abhängigkeit eines Verlaufs der Bewegungstrajektorie (11) bestimmt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Objektart ein Fahrzeuganhänger (2) bestimmt wird, wenn ein Abbild anhängerspezifische Bildmerkmale aufweist und/oder wenn eine Position der Bewegungstrajektorie (11) einer Position einer Anhängerkupplung (12) entspricht oder in einem vorbestimmten räumlichen Bereich um diese Position herum angeordnet ist.
7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung verhindert oder unterbrochen wird, wenn für ein erstes Objekt als Objektart ein nicht-menschliches Objekt bestimmt wird und die Position des ersten Objekts außerhalb des Bewegungsbereichs (6) aber innerhalb eines vorbestimmten Bereichs um den Bewegungsbereich (6) herum liegt und wenn für ein weiteres Objekt als Objektart ein menschliches Objekt bestimmt wird und die Position des weiteren Objekts in dem Bewegungsbereich (6) und zwischen dem Fahrzeug (1) und dem ersten Objekt liegt.
8. Vorrichtung zur Bewegungssteuerung einer Verschlusseinrichtung eines Fahrzeugs, die Vorrichtung mindestens einen optischen Sensor (3) und mindestens eine Auswerteinrichtung (4) umfasst,

wobei der optische Sensor (3) einen Erfassungsbereich (5) aufweist, wobei der Erfassungsbereich (5) mindestens einen Bewegungsbereich (6) eines beweglichen Teils der Verschlusseinrichtung umfasst, wobei mittels der mindestens einen Auswerteeinrichtung (4) bildbasiert Objekte in dem Erfassungsbereich (5) detektierbar und eine Bewegungstrajektorie (11) eines detektierten Objekts bestimmbar sind, wobei in Abhängigkeit der Bewegungstrajektorie (11) in einem Aktivierungsbereich (10) ein Steuersignal für eine Bewegung des beweglichen Teils der Verschlusseinrichtung erzeugbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** für im Erfassungsbereich (5) detektierte Objekte bildbasiert zusätzlich eine Objektart und/oder eine Objektposition bestimmbar ist, wobei die Bewegung des beweglichen Teils der Verschlusseinrichtung in Abhängigkeit der Objektart und/oder der Objektposition und/oder der Bewegungstrajektorie (11) verhinderbar oder unterbrechbar ist.

9. Fahrzeug, wobei das Fahrzeug (1) mindestens eine Vorrichtung gemäß Anspruch 9 umfasst.

10. Fahrzeug nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Erfassungsbereich (5) des optischen Sensors (3) zumindest einen Teil eines Heckbereichs des Fahrzeugs (1) und/oder zumindest einen Teil einer Fahrzeugumgebung vor einer Fahrzeugtür umfasst.

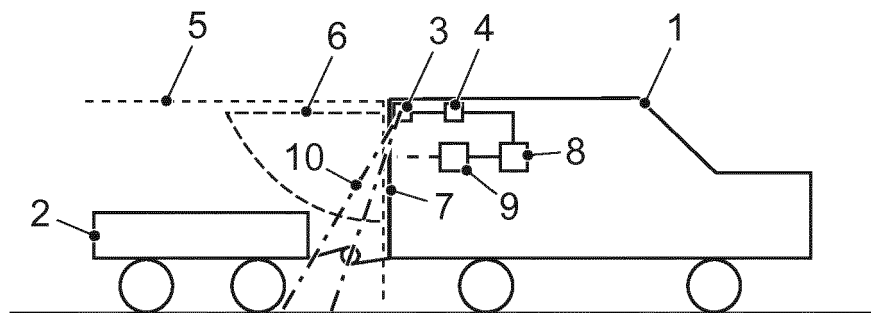


FIG. 1

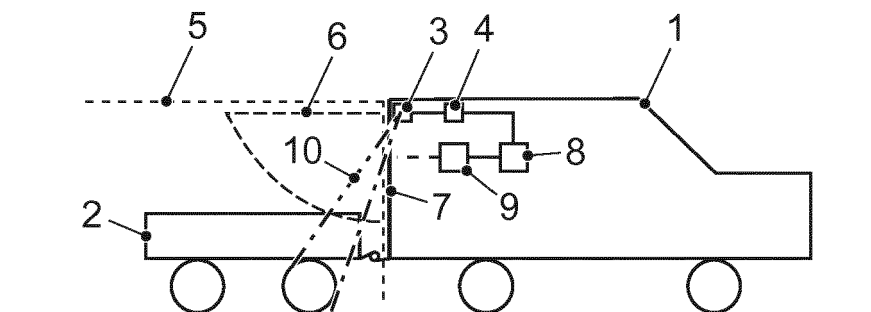


FIG. 2

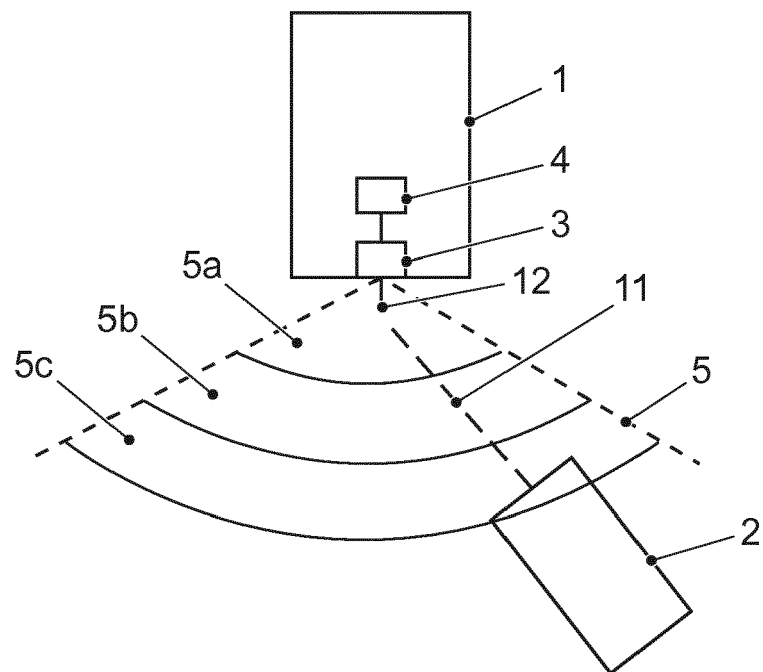


FIG. 3

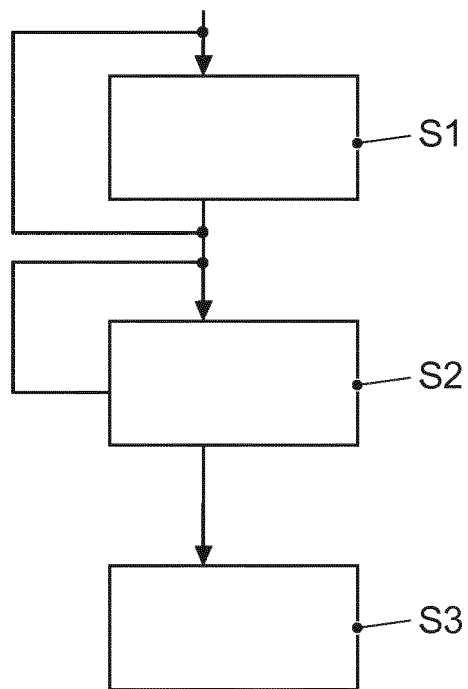


FIG. 4

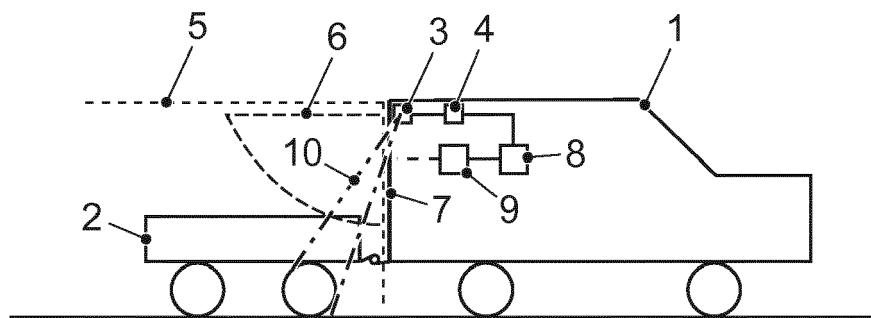


FIG. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102012013065 A1 [0003]
- DE 102009055778 A1 [0004]
- DE 102012209048 A1 [0005]