



(11) **EP 3 246 503 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**22.11.2017 Patentblatt 2017/47**

(51) Int Cl.:  
**E05F 15/695 (2015.01)**

(21) Anmeldenummer: **17167483.1**

(22) Anmeldetag: **21.04.2017**

(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**

(72) Erfinder:  
• **Fischbein, Igor**  
**50765 Köln (DE)**  
• **Dargel, Robin**  
**50769 Köln (DE)**  
• **Gerhardt, Torsten**  
**London, N22 7UL (GB)**

(30) Priorität: **29.04.2016 DE 102016207361**

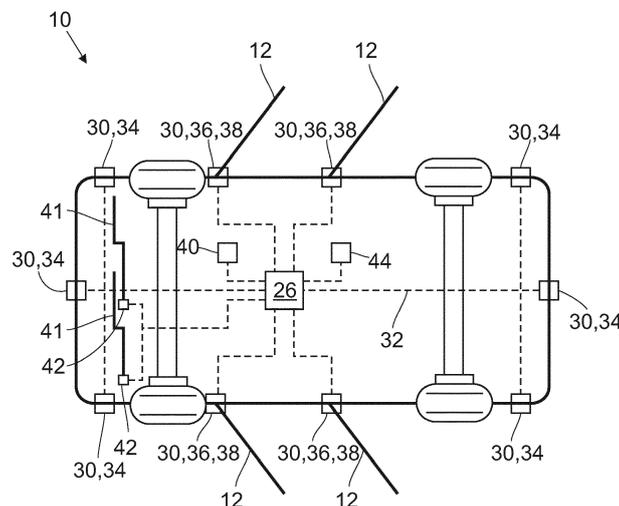
(74) Vertreter: **Dörfler, Thomas**  
**Ford-Werke GmbH**  
**Abt. NH/364**  
**Henry-Ford-Strasse 1**  
**50735 Köln (DE)**

(71) Anmelder: **Ford Global Technologies, LLC**  
**Dearborn, MI 48126 (US)**

(54) **VERFAHREN ZUM ABSENKEN EINER FENSTERSCHEIBE EINER FAHRZEUGTÜR SOWIE ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS AUSGEBILDETES FAHRZEUG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Absenken einer Fensterscheibe (14) einer Fahrzeugtür (12), um das Ein- und Aussteigen zu erleichtern, wobei die Fahrzeugtür (12) eine Türentriegelungsvorrichtung (18), und eine Antriebseinrichtung (28) zum Absenken und Anheben der Fensterscheibe (14) aufweist, das Fahrzeug (10) einen Entriegelungssensor (24), welcher die Betätigung oder die bevorstehende Betätigung der Türentriegelungsvorrichtung (18) registriert und in entsprechende Entriegelungssignale (SE) umwandelt, und eine Steuereinheit (26) umfasst, welche die Entriegelungssignale

(SE) empfängt und in Betätigungssignale zum Veranlassen der Antriebseinrichtung (28) umwandelt, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst: Prüfen mittels der Steuereinheit (26), ob die Türentriegelungsvorrichtung (18) betätigt wird oder eine Betätigung bevorsteht, und für den Fall, dass die Türentriegelungsvorrichtung (18) betätigt wird oder eine Betätigung bevorsteht, Veranlassen der Antriebseinrichtung (28) mittels der Steuereinheit (26) derart, dass die Fensterscheibe (14) in eine Position abgesenkt wird, in welcher das Ein- und Aussteigen erleichtert wird.



**Fig.3**

**EP 3 246 503 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Absenken einer Fensterscheibe einer Fahrzeugsür eines Fahrzeugs, um das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug für den Fahrzeuginsassen zu erleichtern.

**[0002]** Bei den meisten Fahrzeugen sind die Fahrzeugsüren um die Hochachse oder annähernd um die Hochachse des Fahrzeugs drehbar an der Fahrzeugkarosserie angeschlagen. Beim Öffnen derartiger Fahrzeugsüren schwenken diese in das seitliche Umfeld des Fahrzeugs aus. Bei diesen Fahrzeugen ist das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug für den Fahrzeuginsassen insbesondere dann besonders mühsam, wenn das Fahrzeug an einem Ort geparkt wird, an dem sich im unmittelbaren seitlichen Umfeld des Fahrzeugs Objekte wie weitere Fahrzeuge oder Wände, Bäume, Zäune oder dergleichen befinden. Die um die Hochachse des Fahrzeugs drehbaren Fahrzeugsüren können dann nur um einen geringen Türöffnungswinkel geöffnet werden, so dass der freigegebene Raum, durch welchen der Fahrzeuginsasse das Fahrzeug verlassen kann, sehr gering ist.

**[0003]** Um diesem Problem zu begegnen, können die Fahrzeugsüren auch so angeschlagen werden, dass sie nicht um die Hochachse des Fahrzeugs, sondern um die Längsachse drehbar sind. Derartige Türen sind im Dach des Fahrzeugs angeschlagen und werden häufig auch als Flügeltüren bezeichnet. Darüber hinaus können die Türen auch um die Querachse oder um eine gegenüber der Querachse etwas geneigte Drehachse des Fahrzeugs schwenkbar angeordnet werden, wie es bei sogenannten Scherentüren der Fall ist. Bei derartig angeschlagenen Fahrzeugsüren wird die Fahrzeugsür beim Öffnen nicht oder nur in geringem Umfang in das seitliche Umfeld des Fahrzeugs, sondern in einen Raum oberhalb des Fahrzeuges bewegt, wo mit Ausnahme von Garagen mit niedriger Deckenhöhe im Allgemeinen ein ausreichend großer Raum ohne Hindernisse zur Verfügung steht.

**[0004]** Nachteilig an diesen Flügel- und Scherentüren ist, dass das Fahrzeugdesign deutlich von den üblichen Fahrzeugkonzepten abweicht, so dass derartige Fahrzeugsüren für den Großserieneinsatz nur bedingt einsetzbar sind. Folglich trifft man derartige Fahrzeugsüren nur bei sehr wenigen Fahrzeugen an, insbesondere bei Sportwagen der gehobenen Klasse, die in kleineren Serien gebaut werden.

**[0005]** Aufgabe einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es, den Ein- und Ausstieg für einen Fahrzeuginsassen zu erleichtern, auch wenn die Fahrzeugsür um die Hochachse drehbar am Fahrzeug angeschlagen ist, ohne dass hierzu weitergehende Änderungen am Fahrzeugdesign notwendig sind.

**[0006]** Diese Aufgabe wird mittels eines Verfahrens mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 und 8 bzw. mittels eines zur Durchführung des Verfahrens ausge-

bildeten Fahrzeugs gemäß Patentanspruch 9 gelöst.

**[0007]** Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0008]** Allgemein ist bei einem Verfahren zum Absenken einer Fensterscheibe einer Fahrzeugsür eines Fahrzeugs der eingangs genannten Art vorgesehen, dass ein automatisches vollständiges oder teilweises Absenken der Fensterscheibe erfolgt, wenn mittels Fahrzeugsensoren eine Situation erkannt wird, bei der ein Ein- oder Aussteigevorgang eines Fahrzeuginsassen stattfindet oder ein derartiger Vorgang bevorsteht, bei dem das Ein- und Aussteigen durch die abgesenkte Fensterscheibenposition erleichtert werden kann. Die Absenkeposition kann abhängig davon bestimmt werden, als wie eng die Ein- oder Ausstiegssituation detektiert wird. Optional kann bei bestimmten Bedingungen, beispielsweise bei Niederschlägen, das Absenken der Fensterscheibe ganz oder teilweise unterdrückt werden.

**[0009]** Wenn nachfolgend von einem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. von zusätzlichen Schritten zur Ausführung des Verfahrens gemäß bevorzugten Ausführungsformen die Rede ist, so versteht es sich, dass diese Schritte in einer beliebigen Reihenfolge einzeln oder zusammen kombiniert werden können, sofern dies technisch sinnvoll ist.

**[0010]** Ein Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Absenken einer Fensterscheibe einer Fahrzeugsür eines Fahrzeugs, um das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug für den Fahrzeuginsassen zu erleichtern, wobei die Fahrzeugsür eine Türentriegelungsvorrichtung und eine Antriebseinrichtung zum Absenken und Anheben der Fensterscheibe aufweist, das Fahrzeug einen Entriegelungssensor, welcher die Betätigung oder die bevorstehende Betätigung der Türentriegelungsvorrichtung registriert und in entsprechende Entriegelungssignale umwandelt, Türparameterbestimmungsmittel, mit welchen die Fahrzeugsür betreffende Parameter bestimmbar sind und die Türparameterbestimmungsmittel entsprechende Türparametersignale erzeugt, und eine Steuereinheit umfasst, welche die Entriegelungssignale und die Türparametersignale empfängt und in Betätigungssignale zum Veranlassen der Antriebseinrichtung umwandelt, und das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- Prüfen mittels der Steuereinheit, ob die Türentriegelungsvorrichtung betätigt wird oder eine Betätigung bevorsteht, Bestimmen der Position der Fensterscheibe, in welcher das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug für den Fahrzeuginsassen erleichtert wird, mittels der Steuereinheit unter Berücksichtigung der Türparametersignale, und
- für den Fall, dass die Türentriegelungsvorrichtung betätigt wird oder bevorsteht, Veranlassen der Antriebseinrichtung mittels der Steuereinheit derart, dass die Fensterscheibe in eine mittels der Steuer-

einheit bestimmten Position abgesenkt wird, in welcher das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug für den Fahrzeuginsassen erleichtert wird.

**[0011]** Üblicherweise umfasst die Türentriegelungsvorrichtung einer gegebenen Fahrzeugtür einen inneren und einen äußeren Entriegelungshebel. Die Fahrzeugtür wird durch Ziehen eines der Entriegelungshebel geöffnet. Alternativ oder kumulativ zum Entriegelungshebel kann die Türentriegelungsvorrichtung auch durch eine bestimmte Geste oder durch Drücken eines Knopfes, beispielsweise innerhalb des Fahrzeugs oder auf dem Fahrzeugschlüssel, oder durch eine Berührung eines dafür vorgesehenen Feldes betätigt und die Fahrzeugtür eventuell auch ohne aktive Mitwirkung des Fahrzeuginsassen beispielsweise unter Verwendung eines Stellmotors geöffnet werden. Insbesondere dann, wenn die Fahrzeugtür durch die Berührung eines dafür vorgesehenen Feldes entriegelt wird, kann der Entriegelungssensor so ausgebildet sein, dass er die sich nähernde Hand des Fahrzeuginsassen bereits dann registriert, bevor das vorgesehene Feld bereits berührt worden ist. Einige Fahrzeuge können zudem erkennen, dass der Fahrzeugschlüssel in das Umfeld des Fahrzeugs eingebracht wird. In diesem Fall ist damit zu rechnen, dass die Betätigung der Türentriegelungsvorrichtung bevorsteht. Dieser Umstand ist mit der bevorstehenden Betätigung der Türentriegelungsvorrichtung beschrieben.

**[0012]** Für den Fall, dass die Türentriegelungsvorrichtung betätigt wird oder eine entsprechende Betätigung unmittelbar bevorsteht, wird die Fensterscheibe der Fahrzeugtür so weit abgesenkt, dass das Ein- und Aussteigen für den Fahrzeuginsassen erleichtert wird. In der DE 196 32 139 C1 ist eine Antriebseinrichtung beschrieben, mit der die Fensterscheiben abgesenkt und angehoben werden können. Das Absenken und Anheben bezieht sich dabei auf die bestimmungsgemäße Ausrichtung des Fahrzeugs, wenn es auf einer im Wesentlichen horizontal verlaufenden Ebene steht. Beim Absenken wird die Fensterscheibe in die Basis der Fahrzeugtür und beim Anheben aus dieser heraus bewegt.

**[0013]** Dabei liegt der vorliegenden Erfindung die Erkenntnis zugrunde, dass insbesondere dann, wenn die Fahrzeugtür aufgrund von Objekten im seitlichen Umfeld des Fahrzeugs nur um einen geringen Türöffnungswinkel geöffnet werden kann, die Fensterscheibe ein Hindernis für den Fahrzeuginsassen darstellt. In vielen Fällen kommt es beim Ein- oder Aussteigen zu einer unerwünschten Berührung des Kopfes, der Schulter und/oder des Oberarms des Fahrzeuginsassen mit der Fensterscheibe. Vorschlagsgemäß wird die Fensterscheibe so weit abgesenkt, dass derartige Berührungen vermieden werden. Folglich steht dem Fahrzeuginsassen ein größerer Raum zur Verfügung, um in das Fahrzeug ein- oder aus diesem auszusteigen. Insbesondere kann er seinen Oberkörper über die geöffnete Fahrzeugtür hinaus bewegen, wodurch das Ein- oder Aussteigen erleichtert wird.

**[0014]** Die zum Umsetzen der hier vorgestellten Idee notwendigen Maßnahmen beschränken sich neben dem Vorsehen der entsprechenden Sensoren auf eine vorschlagsgemäße Programmierung der Steuereinheit, auf welcher Algorithmen hinterlegt sind, mit welchen ermittelt werden kann, wie weit die Fensterscheibe abgesenkt werden muss, um den Ein- und Ausstieg für den Fahrzeuginsassen für den Fall zu erleichtern, dass die Fahrzeugtür nur um einen geringen Türöffnungswinkel geöffnet werden kann. Dabei wird angestrebt, die Fensterscheibe so weit wie nötig, aber zu wenig wie möglich abzusenken. Insbesondere soll ein komplettes Absenken so weit wie möglich verhindert werden, um unnötige Bewegungen der Fensterscheibe zu vermeiden und damit das Geräuschniveau, den Energieverbrauch und die Belastung für die Fensterscheibe selbst und die Dichtungen und Mechanik gering zu halten. Es hat sich gezeigt, dass ein Absenken ausgehend von der maximal angehobenen Position und bezogen auf die Höhe um 30 bis 50% bereits deutliche Erleichterungen für das Ein- und Aussteigen bereitstellen. Für den Fall, dass sich die Fensterscheibe bereits in einer Position befindet, in welcher das Ein- und Aussteigen erleichtert wird, wird die Antriebseinrichtung nicht aktiviert. Insbesondere wird die Fensterscheibe nicht angehoben, wenn sie sich in einer Position befindet, die unterhalb der von der Steuereinheit ermittelten Position zum Erleichtern des Ein- und Ausstiegs befindet. Konstruktive Änderungen am Fahrzeugdesign, wie es bei der Verwendung von Scheren- oder Flügeltüren anstelle von herkömmlichen, um die Hochachse drehbar angeschlagenen Fahrzeugtüren notwendig ist, sind vorschlagsgemäß nicht erforderlich.

**[0015]** Es ist bekannt, bei rahmenlosen Fahrzeugtüren die Fensterscheibe so weit abzusenken, dass sie aus den Dichtungen des feststehenden Teils der Fahrzeugkarosserie herausgefahren werden. Derartig betätigte Fensterscheiben sind in der GB 2 299 870 A und in der US 8 827 027 B2 beschrieben. Die DE 10 2011 119 369 B4, die DE 10 2011 113 174 A1, die DE 10 2008 014 520 A1, die DE 198 48 652 C1 und die DE 103 38 767 A1 zeigen ebenfalls Fahrzeugtüren, die eine Antriebseinrichtung aufweisen, mit welcher die Fensterscheiben der Fahrzeugtüren abgesenkt und wieder angehoben werden können. In allen Fällen werden die Fensterscheiben um einen sogenannten Kurzhub abgesenkt, wenn die Türentriegelungsvorrichtung betätigt wird oder eine Betätigung bevorsteht. Unter einem Kurzhub ist ein Absenken der Fensterscheiben um ein Maß zu verstehen, bei dem die Fensterscheiben nicht mehr in die Dichtungen eingreifen. Hierbei werden jedoch die Fensterscheiben nur einige Millimeter abgesenkt, was nicht zu einer Erleichterung des Ein- und Ausstiegs führt. Zudem wird dort die Position, in welche die Fensterscheibe abgesenkt wird, nicht mit der Steuereinheit bestimmt, sondern einmal festgelegt, da die Fensterscheibe immer um dasselbe Maß abgesenkt wird. Im Gegensatz dazu kann vorschlagsgemäß die Fensterscheibe je nach den bestimmten Türparametersignalen in verschiedene Positi-

onen abgesenkt werden.

**[0016]** Allerdings können die bei rahmenlosen Fahrzeugtüren verwendeten Hard- und Softwarekomponenten verwendet werden, so dass lediglich die Steuereinheit entsprechend umprogrammiert werden muss, was mit einem vergleichsweise geringen Aufwand verbunden ist.

**[0017]** Je nachdem, wie die Türparametersignale ausfallen, kann die Fensterscheibe unterschiedlich weit abgesenkt werden. Die Berücksichtigung der Türparametersignale ermöglicht es, die Fensterscheibe nur so weit wie nötig abzusenken, um das Ein- und Aussteigen des Fahrzeuginsassen zu erleichtern. Hierdurch werden ein unnötig weites Absenken der Fensterscheibe und die damit verbundenen Geräusche, der Energieverbrauch und Belastungen für die Dichtungen, die Mechanik und die Fensterscheibe auf das notwendige Maß reduziert.

**[0018]** Bei einer weitergebildeten Ausführungsform können die Türparameterbestimmungsmittel eine Anzahl von Abstandssensoren zum Registrieren eines sich in der Umgebung des Fahrzeugs befindlichen Objekts umfassen und die Abstandssensoren Abstandssignale erzeugen. Dabei kann das Verfahren folgenden Schritt aufweisen:

- Bestimmen der Position der Fensterscheibe, in welcher das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug für den Fahrzeuginsassen erleichtert wird, mittels der Steuereinheit unter Berücksichtigung der Abstandssignale.

**[0019]** Abstandssensoren und Kameras sind ein häufiger Bestandteil moderner Fahrzeuge und werden beispielsweise für Einpark- und/oder Spurwechselassistenten verwendet. Die Abstandssensoren bzw. Kameras können ermitteln, ob sich ein Objekt in der Umgebung des Fahrzeugs befindet und wenn ja in welchem Abstand. Hieraus lässt sich ermitteln, wie weit oder um welchen Türöffnungswinkel sich die Fahrzeugtür öffnen lässt. Unter Berücksichtigung des Abstands der in der Umgebung des Fahrzeugs befindlichen Objekte kann die Position der Fensterscheibe, in welcher das Ein- und Aussteigen erleichtert wird, relativ genau bestimmt werden. Hierbei kann es sich anbieten, die Fensterscheibe umso weiter abzusenken, je näher sich Objekte am Fahrzeug befinden. Auch hierdurch wird ein unnötig weites Absenken der Fensterscheibe mit den oben beschriebenen Nachteilen vermieden.

**[0020]** Nach Maßgabe einer weitergebildeten Ausführungsform können die Türparameterbestimmungsmittel eine Anzahl von Türöffnungsgeschwindigkeitssensoren zum Ermitteln der Geschwindigkeit, mit welcher die Fahrzeugtür geöffnet wird, umfassen und die Türöffnungsgeschwindigkeitssensoren Türöffnungsgeschwindigkeitssignale erzeugen und das Verfahren folgenden Schritt aufweist:

- Bestimmen der Position der Fensterscheibe, in wel-

cher das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug für den Fahrzeuginsassen erleichtert wird, mittels der Steuereinheit unter Berücksichtigung der Türöffnungsgeschwindigkeitssignale.

**[0021]** Der Fahrzeuginsasse wird die Fahrzeugtür langsamer öffnen, wenn sich ein Objekt in unmittelbarer Umgebung des Fahrzeugs befindet, mit welchem die Fahrzeugtür beim Öffnen kollidieren kann, um Beschädigungen zu vermeiden. Wenn die Türöffnungsgeschwindigkeitssensoren eine langsame Türöffnung registrieren, kann hieraus auf ein Objekt im seitlichen Umfeld des Fahrzeugs geschlossen und die Fensterscheibe bereits in Richtung der Position bewegt werden, in welcher das Ein- und Aussteigen erleichtert wird, bevor die Fahrzeugtür die Öffnungsposition erreicht hat. Folglich kann die Geschwindigkeit, mit welcher die Fensterscheibe abgesenkt wird, gering gehalten werden, wodurch die Belastungen der Dichtungen und der Energieverbrauch, sowie das Geräuschniveau reduziert werden können. Für den Fall, dass die Geschwindigkeit des Absenkens der Fensterscheibe nicht reduziert wird, nimmt sie die Position, in welcher das Ein- und Aussteigen erleichtert wird, früher ein, so dass der Fahrzeuginsasse nicht erst warten muss, bis dass die Fensterscheibe diese Position erreicht hat. In diesem Fall wird ein erhöhter Bedienungscomfort bereitgestellt. Die Türöffnungsgeschwindigkeitssensoren können ferner als Redundanz für die Entriegelungssensoren verwendet werden, da auch sie das Öffnen der Fahrzeugtür anzeigen. Folglich kann das vorliegende Verfahren auch dann ausgeführt werden, wenn die Entriegelungssensoren ausfallen sollten.

**[0022]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfassen die Türparameterbestimmungsmittel eine Anzahl von Türöffnungswinkelsensoren zum Ermitteln des Türöffnungswinkels, mit welchem die Fahrzeugtür geöffnet wird, wobei und die Türöffnungswinkelsensoren Türöffnungswinkelsignale erzeugen und das Verfahren folgenden Schritt aufweist:

- Bestimmen der Position der Fensterscheibe, in welcher das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug für den Fahrzeuginsassen erleichtert wird, mittels der Steuereinheit unter Berücksichtigung der Türöffnungswinkelsignale.

**[0023]** Der Türöffnungswinkelsensoren misst, wie weit die Fahrzeugtür ausgehend von der geschlossenen Position geöffnet worden ist. In der geöffneten Position steht die Fahrzeugtür still. Dieser Türöffnungswinkel kann entweder direkt von der Steuereinheit verarbeitet werden oder die Steuereinheit vergleicht den maximal möglichen Türöffnungswinkel mit dem gemessenen Türöffnungswinkel und bildet eine Differenz. Die Fensterscheibe wird nur dann abgesenkt, wenn der gemessene Türöffnungswinkel unter oder die Differenz über einem Schwellenwert liegen. Sind diese Bedingungen erfüllt, wird die Position bestimmt, in welche die Fensterscheibe abgesenkt

wird. Auch hierdurch lässt sich die Position, in welcher das Ein- und Aussteigen erleichtert wird, sehr genau bestimmen, wodurch wiederum ein unnötiges Absenken der Fensterscheibe vermieden wird.

**[0024]** Bei einer weitergebildeten Ausführungsform kann das Fahrzeug eine Anzahl von Regensensoren zum Bestimmen der Stärke des Regens in der Umgebung des Fahrzeug umfassen und die Regensensoren Regenstärkesignale erzeugen, und das Verfahren folgenden Schritt aufweist:

- Bestimmen der Position der Fensterscheibe, in welcher das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug für den Fahrzeuginsassen erleichtert wird, mittels der Steuereinheit unter Berücksichtigung der Regenstärkesignale.

**[0025]** Wenn die Regensensoren einen besonders starken Niederschlag registrieren, beispielsweise Regen oder Schnee, so kann auf das Absenken der Fensterscheibe verzichtet werden oder das Absenken die Fensterscheibe wird nur um ein reduziertes Maß abgesenkt, so dass zwar das Ein- und Aussteigen etwas, nicht aber bestmöglich erleichtert wird. Hierdurch wird verhindert, dass durch das Absenken der Fensterscheibe Schnee oder Regen in den Innenraum des Fahrzeugs gelangt, der dadurch verdreckt und feucht wird. Sinngemäß kann der Regensensor auch dann eingesetzt werden, wenn er nur in der Lage ist, das Vorhandensein von Niederschlag zu detektieren, nicht aber dessen Stärke zu ermitteln.

**[0026]** Eine weitergebildete Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass das Fahrzeug eine Anzahl von Scheibenwischem und Scheibenwischeraktivitätsmittel zum Bestimmen der Aktivität der Scheibenwischer umfasst und die Scheibenwischeraktivitätsmittel Scheibenwischeraktivitätssignale erzeugen, und das Verfahren folgenden Schritt aufweist:

- Bestimmen der Position der Fensterscheibe, in welcher das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug für den Fahrzeuginsassen erleichtert wird, mittels der Steuereinheit unter Berücksichtigung der Scheibenwischeraktivitätssignale.

**[0027]** Wenn die Scheibenwischeraktivitätsmittel eine Aktivität der Scheibenwischer registrieren, deutet dies auf einen Niederschlag hin. In diesem Fall kann auf das Absenken der Fensterscheibe verzichtet werden oder die Fensterscheibe wird nur um ein reduziertes Maß abgesenkt, so dass das Ein- und Aussteigen nur etwas, aber trotzdem spürbar erleichtert wird, ohne jedoch den Idealfall zu erreichen. Hierdurch wird verhindert, dass durch das Absenken der Fensterscheibe Schnee oder Regen in den Innenraum des Fahrzeugs gelangt, der dadurch verdreckt und feucht wird.

**[0028]** In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Fahrzeugtür eine Türkantenschutzeinrichtung, wobei die

Türkantenschutzeinrichtung Türkantenschutzsignale erzeugt, und das Verfahren folgenden Schritt aufweist:

- Bestimmen der Position der Fensterscheibe, in welcher das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug für den Fahrzeuginsassen erleichtert wird, mittels der Steuereinheit unter Berücksichtigung der Türkantenschutzsignale.

**[0029]** Die Türkantenschutzeinrichtung umfasst ein elastisches Kantenschutzelement, welches im geschlossenen Zustand der Fahrzeugtür an ihrer hinteren Stirnwand angeordnet und daher von außen nicht sichtbar ist. Wenn die Fahrzeugtür geöffnet, legt sich das Kantenschutzelement um den am weitesten vorspringenden Bereich der Türkante und schützt somit die Türkante vor einem Kontakt mit Objekten im seitlichen Umfeld des Fahrzeugs. Wird die Fahrzeugtür wieder geschlossen, wird das Kantenschutzelement wieder an die hintere Stirnwand bewegt. Die Türkantenschutzeinrichtung kann so eingerichtet werden, dass der Kontakt mit benachbarten Objekten registriert werden kann. Beispielsweise kann das Zusammenquetschen des Kantenschutzelements erfasst und hierdurch Türkantenschutzsignale generiert werden. Diese Türkantenschutzsignale liefern eine Information darüber, wie weit die Fahrzeugtür maximal geöffnet werden kann und dass der Fahrzeuginsasse gerade dabei ist, in das Fahrzeug ein- oder aus diesem auszusteigen. Aus diesen Informationen berechnet die Steuereinheit die Position, in welcher das Ein- oder Aussteigen erleichtert wird und veranlasst das Absenken der Fensterscheibe in diese Position.

**[0030]** Eine Ausgestaltung der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Absenken einer Fensterscheibe einer Fahrzeugtür eines Fahrzeugs, um das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug für den Fahrzeuginsassen zu erleichtern, wobei die Fahrzeugtür eine Türverriegelungsvorrichtung, und eine Antriebseinrichtung zum Absenken und Anheben der Fensterscheibe aufweist, das Fahrzeug einen Verriegelungssensor, welcher die Betätigung oder die bevorstehende Betätigung der Türverriegelungsvorrichtung registriert und in entsprechende Verriegelungssignale umwandelt, und eine Steuereinheit umfasst, welche die Verriegelungssignale empfängt und in Betätigungssignale zum Veranlassen der Antriebseinrichtung umwandelt, und das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- Prüfen mittels der Steuereinheit, ob die Türverriegelungsvorrichtung betätigt wird oder eine Betätigung bevorsteht,
- für den Fall, dass die Türverriegelungsvorrichtung betätigt wird oder eine Betätigung bevorsteht, Veranlassen der Antriebseinrichtung mittels der Steuereinheit derart, dass die Fensterscheibe in eine Position abgesenkt wird, in welcher das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug für den Fahrzeuginsassen erleichtert wird, wobei die Fenster-

scheibe über einen Kurzhub hinaus abgesenkt wird.

**[0031]** In dieser Ausgestaltung kann die Fensterscheibe in eine fest vorgegebene Position abgesenkt werden, in welcher erfahrungsgemäß das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug erleichtert wird. Es hat sich gezeigt, dass ein Absenken ausgehend von der maximal angehobenen Position und bezogen auf die Höhe um 30 bis 50% bereits deutliche Erleichterungen für das Ein- und Aussteigen bereitstellen.

**[0032]** Wie bereits erwähnt, ist unter einem Kurzhub ein Absenken der Fensterscheiben um ein Maß zu verstehen, bei dem die Fensterscheiben nicht mehr in die Dichtungen eingreifen, wie es beispielsweise in der DE 10 2011 119 369 B4, der DE 10 2011 113 174 A1, der DE 10 2008 014 520 A1, der DE 198 48 652 C1 und der DE 103 38 767 A1 der Fall ist. Hierbei werden die Fensterscheiben nur um wenige Millimeter abgesenkt. Hierbei ist man bestrebt, die Fensterscheiben nur so weit abzusenken, dass sie nicht mehr in die Dichtungen greifen. In den dort gezeigten Fahrzeugtüren können diese erst dann geöffnet werden, wenn die Fensterscheiben die abgesenkte Position erreicht haben. Ein darüber hinaus gehendes Absenken ist deshalb nicht gewünscht, da einerseits der Öffnungsvorgang verlängert wird und andererseits die Fensterscheibe unnötigerweise bewegt wird, wodurch die Fensterscheibe selbst und die Dichtungen und die Mechanik belastet werden und der Energieverbrauch erhöht wird. Das Absenken der Fensterscheiben um einen Kurzhub führt aber nicht zu einer Erleichterung des Ein- und Aussteigens in das und aus dem Fahrzeug für den Fahrzeuginsassen.

**[0033]** Weiterhin wird zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe ein Fahrzeug mit einer Fahrzeugtür vorgeschlagen, deren Fensterscheibe mit einem Verfahren nach einem der vorherigen Ausführungsformen abgesenkt werden kann. Die technischen Effekte und Vorteile, die sich mit dem vorschlagsgemäßen Fahrzeug erreichen lassen, entsprechen denjenigen, die für das vorliegende Verfahren erörtert worden sind.

**[0034]** Zusammenfassend sei darauf hingewiesen, dass es möglich ist, dass Ein- und Aussteigen für den Fahrzeuginsassen auch dann zu erleichtern, wenn die Fahrzeugtür aufgrund von in der Umgebung des Fahrzeugs befindlichen Objekten nicht vollständig geöffnet werden kann. Das vorliegende Verfahren kann insbesondere auch bei Fahrzeugen eingesetzt werden, welche über eine Fahrzeugtür verfügen, die um die Hochachse des Fahrzeugs drehbar angeschlagen ist. Die zur Umsetzung des vorliegenden Verfahrens notwendigen Maßnahmen beschränken sich in vielen Fällen auf das um Programmieren der Steuereinheit. Insbesondere sind keine Änderungen im Fahrzeugdesign notwendig, wie es beispielsweise dann der Fall wäre, wenn man Flügel- oder Scherentüren einsetzen wollte.

**[0035]** Gemäß einer weiteren Ausführung weist das Fahrzeug Aktivierungseinrichtung zum Aktivieren der Steuereinheit auf. In dieser Ausführung wird dem Fahr-

zeuginsassen die Möglichkeit gegeben, das Absenken der Fensterscheibe beim Ein- und Aussteigen für den Fall, dass sich die Fahrzeugtür nicht vollständig öffnen lässt, zu unterbinden. Das Einräumen dieser Wahlmöglichkeit gibt dem Fahrzeuginsassen eine Kontrolle über die Vorgänge beim Ein- und Aussteigen, insbesondere dann, wenn der Fahrzeuginsasse auf die Vorzüge des vorliegenden Verfahrens verzichten kann oder will. Die Aktivierung und/oder die Deaktivierung kann graphisch angezeigt werden, beispielsweise dadurch, dass die Aktivierungseinrichtung bei Aktivierung und/oder Deaktivierung eine bestimmte farblich unterscheidbare Beleuchtung annimmt oder dass im Instrumentendisplay ein entsprechendes Symbol ein- oder ausgeblendet wird. Die Aktivierungseinrichtung kann dabei aber auch so konfiguriert sein, dass dann, wenn der Fahrzeuginsasse die Aktivierungseinrichtung betätigt, die Fensterscheibe in jedem Fall abgesenkt wird, insbesondere auch dann, wenn sich die Fahrzeugtür soweit öffnen lässt, dass die Steuereinheit zu dem Ergebnis kommt, dass die Fensterscheibe nicht abgesenkt werden muss. Diese Wahlmöglichkeit erhöht den Komfort für den Fahrzeuginsassen beispielsweise für den Fall, dass sich der Fahrzeuginsasse auch bei maximal weit geöffneter Fahrzeugtür von der Fensterscheibe gestört fühlt oder der Fahrzeuginsasse die Fahrzeugtür nicht maximal weit öffnen will, obwohl dies möglich wäre.

**[0036]** Es bietet sich an, dass die Fahrzeugtür rahmenlos ist. Grundsätzlich ist das vorschlagsgemäße Verfahren nicht auf eine bestimmte Bauweise von Fahrzeugtüren beschränkt. Allerdings bietet es sich bei rahmenlosen Fahrzeugtüren besonders an, da beim Absenken der Fensterscheibe kein störender Rahmen zurückbleibt, der das Ein- und Aussteigen trotz abgesenkter Fahrzeugtür Fensterscheibe erschweren kann. Wie zuvor erwähnt, werden bei rahmenlosen Fahrzeugtüren die Fensterscheiben ohnehin in vielen Fällen so weit abgesenkt, dass sie nicht mehr in die Dichtungen des feststehenden Teils des Fahrzeugs eingreifen. In diesem Fall ist der zusätzliche Aufwand zum Umsetzen der vorschlagsgemäßen Idee besonders einfach, da nur noch die Steuereinheit entsprechend umprogrammiert werden muss.

**[0037]** Beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 eine prinzipielle Darstellung eines Fahrzeugs mit einer Fahrzeugtür, deren Fensterscheibe beim Öffnen der Fahrzeugtür auf herkömmliche Weise betätigt wird,

Figur 2 eine prinzipielle Darstellung eines Fahrzeugs mit einer Fahrzeugtür, deren Fensterscheibe beim Öffnen der Fahrzeugtür auf die erfindungsgemäße Weise betätigt wird,

Figur 3 eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs mit einer Anzahl von Fahrzeugtüren,

deren Fensterscheibe beim Öffnen der Fahrzeugtür auf die erfindungsgemäße Weise betätigt werden können,

Figur 4a eine isolierte Darstellung einer Fahrzeugtür, welche nicht vollständig geöffnet werden kann,

Figur 4b eine isolierte Darstellung einer Fahrzeugtür, welche vollständig geöffnet werden kann; und

Figur 5 ein Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens.

**[0038]** In Figur 1 ist ein Fahrzeug 10 mit einer herkömmlichen Fahrzeugtür 12, welches eine Fensterscheibe 14 aufweist, anhand einer prinzipiellen Darstellung gezeigt. Die Fahrzeugtür 12 ist rahmenlos ausgeführt, wobei die folgenden Ausführungen nicht auf eine rahmenlose Fahrzeugtür 12 beschränkt sind.

**[0039]** Wird die Fahrzeugtür 12 geöffnet, so wird bei Fahrzeugen mit einer herkömmlichen Fahrzeugtür 12 die Fensterscheibe 14 so weit abgesenkt, dass die Fensterscheibe 14 nicht mehr in die nicht dargestellten Dichtungen des feststehenden Teils der Fahrzeugkarosserie, insbesondere in die Dichtungen im Dachbereich des Fahrzeugs, eingreift. Hierbei wird jedoch die Fensterscheibe 14 nur um ein geringes Maß, häufig nur einige Millimeter, abgesenkt.

**[0040]** In Figur 1 ist der Fall dargestellt, dass sich die Fahrzeugtür 12 nur um einen geringen Türöffnungswinkel öffnen lässt, beispielsweise deshalb, da sich hier nicht dargestellte Objekte im unmittelbaren seitlich Umfeld des Fahrzeugs befinden. Beim Ein- und Aussteigen steht einem Fahrzeuginsassen 16 folglich nur ein geringer Raum zur Verfügung, über welchen er in das Fahrzeug 10 einsteigen oder das Fahrzeug 10 verlassen kann. Dabei kommt es häufig zu unerwünschtem Kontakt des Kopfes, der Schulter und/oder des Oberarms des Fahrzeuginsassen 16 mit der Fensterscheibe 14. Hierdurch kann sich einerseits der Fahrzeuginsasse 16 schmerzhaft stoßen, andererseits kann es zu Verschmutzungen oder gar Beschädigungen der Fensterscheibe 14 und/oder der Fahrzeugtür 12 kommen. In jedem Fall wird jedoch der zur Verfügung stehende Raum beim Ein- und Aussteigen von der Fensterscheibe 14 begrenzt.

**[0041]** In Figur 2 ist ein Fahrzeug 10 dargestellt, bei dem die Fensterscheibe 14 der Fahrzeugtür 12 beim Ein- und Aussteigen mittels eines erfindungsgemäßen Verfahrens abgesenkt wird. Wie später noch näher erläutert, wird die Fensterscheibe 14 beim Ein- und Aussteigen in eine Position abgesenkt, in welcher das Ein- und Aussteigen für den Fahrzeuginsassen 16 erleichtert wird. Diese Position kann so bemessen sein, dass Berührungen des Kopfes, der Schulter und/oder des Oberarms des Fahrzeuginsassen 16 bei Bewegungen, die der Fahrzeuginsasse 16 üblicherweise beim Ein- und Aus-

steigen durchführt, vermieden werden. Darüber hinaus kann der Fahrzeuginsasse 16 insbesondere seinen Kopf und seine Schulter über die Fahrzeugtür 12 hinaus bewegen, wodurch eine insbesondere für das Aussteigen vorteilhafte Gewichtsverlagerung des Körpers des Fahrzeuginsassen 16 ermöglicht wird. Anzumerken ist hier, dass es nicht notwendig ist, die Fensterscheibe 14 vollständig abzusenken, wie aus Figur 2 erkennbar ist.

**[0042]** In Figur 3 ist ein Fahrzeug 10 dargestellt, welches so ausgerüstet ist, dass es mit dem erfindungsgemäßen Verfahren betrieben werden kann. Im dargestellten Beispiel weist das Fahrzeug 10 insgesamt vier Fahrzeugtüren 12 auf, die einen nicht dargestellten Rahmen aufweisen oder rahmenlos ausgeführt sein können. Eine der linken Fahrzeugtüren 12 ist in den Figuren 4a und 4b vergrößert dargestellt, so dass sich die folgenden Ausführungen sowohl auf die Figur 3 als auch auf die Figuren 4a und 4b beziehen. Die Fahrzeugtür 12 weist eine Türriegelungsvorrichtung 18 auf, welche im dargestellten Ausführungsbeispiel einem inneren Entriegelungshebel 20 und einen äußeren Entriegelungshebel 22 umfasst. Darüber hinaus weist die Fahrzeugtür 12 eine Anzahl von Entriegelungssensoren 24 auf, welche in der Lage sind, die Betätigung oder die bevorstehende Betätigung der Türriegelungsvorrichtung 18, in diesem Beispiel die Betätigung des inneren oder des äußeren Entriegelungshebels 20, 22, zu registrieren. Der Entriegelungssensor 24 erzeugt Entriegelungssignale  $S_E$ , welche über nicht näher dargestellte elektrische Leitungen an eine Steuereinheit 26 übertragen werden.

**[0043]** Weiterhin weist die Fahrzeugtür 12 eine Antriebseinrichtung 28 auf, mit welcher die Fensterscheibe 14 abgesenkt und angehoben werden kann. Die Antriebseinrichtung 28 kann über ebenfalls nicht dargestellte elektrische Leitungen 32 von der Steuereinheit 26 angesteuert werden, so dass die Fensterscheibe 14 in eine Position bewegt werden kann, in welcher das Ein- und Aussteigen für den Fahrzeuginsassen 16 erleichtert wird.

**[0044]** Weiterhin weist das Fahrzeug 10 Türparameterbestimmungsmittel 30 auf, mit welchen Parameter bestimmbar sind, welche die Fahrzeugtür 12 betreffen. Die zuvor bereits erwähnten Entriegelungssensoren 24 können auch zu den Türparameterbestimmungsmitteln 30 gezählt werden. Die Türparameterbestimmungsmittel 30 erzeugen Türparametersignale  $S_T$ , welche an die Steuereinheit 26 übertragen werden. Hierzu können elektrische Leitungen 32 vorgesehen werden, wobei auch eine drahtlose Übertragung denkbar ist.

**[0045]** Im dargestellten Beispiel sind die Türparameterbestimmungsmittel 30 wie folgt ausgebildet: Die Türparameterbestimmungsmittel 30 umfassen eine Anzahl von Abstandssensoren 34, mit welchen bestimmt werden kann, ob sich Objekte im Umfeld des Fahrzeugs befinden und wenn ja, wo und in welchem Abstand. Die Abstandssensoren 34 generieren entsprechende Abstandssignale  $S_{AB}$ , die an die Steuereinheit 26 übertragen werden.

**[0046]** Weiterhin umfassen die Türparameterbestim-

mungsmittel 30 eine Anzahl von Türöffnungsgeschwindigkeitssensoren 36, mit denen bestimmt werden kann, mit welcher Geschwindigkeit die betreffende Fahrzeurtür 12 geöffnet wird. Die Türöffnungsgeschwindigkeitssensoren 36 generieren Türöffnungsgeschwindigkeitssignale  $S_{VT}$ , die von der Steuereinheit 26 verarbeitet werden können. Darüber hinaus umfassen die Türparameterbestimmungsmittel 30 eine Anzahl von Türöffnungswinkelsensoren 38, mit welchen ermittelt werden kann, mit welchem Türöffnungswinkel  $\alpha$  die Fahrzeurtür 12 geöffnet wird. Die Türöffnungswinkelsensoren 38 erzeugen Türöffnungswinkelsignale  $S_{WT}$ , welche an die Steuereinheit 26 übertragen werden. Aus Darstellungsgründen sind die Türöffnungsgeschwindigkeitssensoren 36 und die Türöffnungswinkelsensoren 38 in den Figuren 3, 4a) und 4b) nicht einzeln gezeigt.

**[0047]** Darüber hinaus umfasst das Fahrzeug 10 eine Anzahl von Regensensoren 40, mit welchen bestimmt werden kann, ob ein Niederschlag wie Regen oder Schnee fällt oder nicht. In einer bevorzugten Version sind die Regensensoren 40 in der Lage, die Stärke des Niederschlags zu ermitteln und erzeugen entsprechende Regenstärkesignale  $S_R$ , die wiederum an die Steuereinheit 26 übermittelt werden. Das Fahrzeug 10 weist ferner eine Anzahl von Scheibenwischern 41 auf, deren Aktivität über Scheibenwischeraktivitätsmittel 42 detektiert werden können, wobei die Scheibenwischeraktivitätsmittel 42 die Aktivität der Scheibenwischer 41 in entsprechende Scheibenwischeraktivitätssignale  $S_{sw}$  umwandeln und an die Steuereinheit 26 übermitteln.

**[0048]** Zusätzlich ist die Fahrzeurtür 12 mit einer Türkantenschutzeinrichtung 43 ausgerüstet, die sich beim Öffnen der Fahrzeurtür mit einem elastischen Türkantenschutzelement um die Türkante legt und somit vor einer Berührung mit Objekten, die sich im seitlichen Umfeld des Fahrzeugs 10 befinden, schützt. Bei Berührung mit diesen Objekten erzeugt die Türkantenschutzeinrichtung 43 Türkantenschutzsignale  $S_{TK}$ , welche an die Steuereinheit 26 übermittelt werden.

**[0049]** Weiterhin weist das Fahrzeug 10 eine Aktivierungseinrichtung 44 auf, mit der die Steuereinheit 26 bezogen auf die Auswertung der oben genannten Signale aktiviert und deaktiviert werden kann.

**[0050]** Das Fahrzeug 10 wird auf folgende Weise betrieben: Es wird davon ausgegangen, dass das Fahrzeug 10 an einem Ort abgestellt ist, in welchem sich ein Objekt 46 im seitlichen Umfeld des Fahrzeugs befindet, beispielsweise eine Wand oder ein anderes Fahrzeug 10, wie es in Figur 4a) dargestellt ist. Will ein Fahrzeuginsasse 16 in das Fahrzeug 10 einsteigen, so betätigt er den Fahrzeugschlüssel, wodurch die Fahrzeugschlösser entriegelt werden. Aufgrund der Entriegelung der Fahrzeugschlösser registriert der Entriegelungssensor 24, dass eine Betätigung der Türentriegelungsvorrichtung 18 bevorstehen kann und übermittelt diese Information an die Steuereinheit 26. Allerdings kann anhand der Betätigung des Fahrzeugschlüssels noch keine Aussage darüber getroffen werden, welche der Fahrzeurtüren tat-

sächlich geöffnet werden soll. Allerdings kann die Antriebsvorrichtung 28, mit welcher die Fensterscheibe abgesenkt und angehoben werden kann, von der Steuereinheit 26 bereits in den aktiven Status überführt werden, so dass sie sofort und ohne Vorlauf aktiviert werden kann. Der Fahrzeuginsasse 16 nähert sich nun einer der Fahrzeurtüren und betätigt den äußeren Entriegelungshebel 22. Diese Betätigung wird vom Entriegelungssensor 24 registriert und in entsprechende Entriegelungssignale  $S_E$  umgewandelt, die an die Steuereinheit 26 übertragen werden.

**[0051]** Mit den Entriegelungssignalen  $S_E$  allein hat die Steuereinheit 26 jedoch keine Information darüber, wie weit sich die Fahrzeurtür 12 öffnen lässt und ob es überhaupt notwendig ist, die Fensterscheibe 14 zum Erleichtern des Einstiegs abzusenken. Folglich aktiviert die Steuereinheit 26 die Türparameterbestimmungsmittel 30, um eine Information darüber zu bekommen, wie weit sich die Fahrzeurtür 12 öffnen lässt. Dies geschieht dadurch, dass die Abstandssensoren 34 aktiviert und die Steuereinheit 26 deren Abstandssignale  $S_{AB}$  auswertet. Wird die Fahrzeurtür geöffnet, aktiviert die Steuereinheit 26 die Türöffnungsgeschwindigkeitssensoren 36 und wertet die Türöffnungsgeschwindigkeitssignale  $S_{VT}$  daraufhin aus, ob die Türöffnungsgeschwindigkeit unterhalb eines bestimmten Schwellenwerts liegt.

**[0052]** Ist die Fahrzeurtür 12 in die geöffnete Position bewegt worden und steht in dieser still, werden die Türöffnungswinkelsensoren 38 aktiviert und die Türöffnungswinkelsignale  $S_{WT}$  daraufhin ausgewertet, ob der gemessene Türöffnungswinkel  $\alpha$  unterhalb oder die Differenz zwischen dem maximalen Türöffnungswinkel  $\alpha_{max}$  und dem gemessenen Türöffnungswinkel  $\alpha$  oberhalb eines bestimmten Schwellenwerts liegt.

**[0053]** In Figur 4a ist der Fall dargestellt, dass die Fahrzeurtür 12 mit der Türkante am Objekt 46 anliegt. Aufgrund der Berührung erzeugt die Türkantenschutzeinrichtung 43 entsprechende Kantenschutzsignale  $S_{TK}$ , die an die Steuereinheit 26 übermittelt werden und bei der Ermittlung der Position, in welche die Fensterscheibe 12 abgesenkt werden soll, berücksichtigt werden.

**[0054]** Je nach Ausbildung des Fahrzeugs können auch nur einige dieser Signale ausgewertet werden, da insbesondere die Signale des Türöffnungswinkel- und des Abstandssensors redundant sein können. Die Redundanz erhöht aber auch die Sicherheit beim Bestimmen der Position, in welcher das Ein- und Aussteigen erleichtert wird. Je nach Anzahl und Anordnung der Abstandssensoren 34 kann die Situation auftreten, dass diese Objekte im seitlichen Umfeld des Fahrzeugs nicht vollständig umfassen können. In diesem Fall geht das Signal des Türöffnungswinkelsensors vor. Hierdurch kann auch der Fall berücksichtigt werden, dass der Fahrzeuginsasse 16 aus welchen Gründen auch immer die Fahrzeurtür 12 nicht so weit wie möglich geöffnet hat.

**[0055]** Die Steuereinheit 26 kann nun bestimmen, wie weit sich die Fahrzeurtür 12 öffnen lässt oder wie weit die Fahrzeurtür 12 geöffnet ist. Hierdurch ist sie in der

Lage, eine Position zu bestimmen, in welcher die Fahrzeugtür 12 das Einsteigen für den Fahrzeuginsassen 16 erleichtert. Infolgedessen steuert die Steuereinheit 26 die Antriebseinrichtung 28 derart an, dass die Fensterscheibe 14 auf die ermittelte Position abgesenkt wird. Dabei kann vorgesehen sein, dass das Türöffnungswinkelsignal  $S_{WT}$  die Signale der Abstandssensoren 34 und der Türöffnungsgeschwindigkeitssensoren 36 übersteuert und nur dann die Position der Fensterscheibe 14 berechnet wird, wenn der gemessene Türöffnungswinkel  $\alpha$  unterhalb oder die Differenz aus dem maximalen Türöffnungswinkel  $\alpha_{max}$  und dem gemessenen Türöffnungswinkel  $\alpha$  oberhalb eines bestimmten Schwellenwertes liegen. Nachdem der Fahrzeuginsasse 16 eingestiegen ist und die Fahrzeugtür 12 geschlossen hat, wird die Fensterscheibe 14 wieder maximal weit angehoben.

**[0056]** Von der oben beschriebenen Vorgehensweise kann in folgenden Fällen abgewichen werden: Für den Fall, dass die Fensterscheibe 14 bereits in eine Position abgesenkt wurde, in welcher sie das Einsteigen erleichtert, insbesondere dann, wenn die Fensterscheibe 14 vollständig abgesenkt worden ist, wird die Fensterscheibe 14 nicht auf die ermittelte Position angehoben. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Steuereinheit 26 die Position so berechnet, dass sie die Fensterscheibe 14 so weit wie nötig, aber so wenig wie möglich absenkt. Befindet sich die Fensterscheibe 14 unterhalb dieser Position, kann das Ein- und Aussteigen nicht mehr weiter erleichtert werden.

**[0057]** Für den Fall, dass die Regensensoren 40 und die Scheibenwischeraktivitätsmittel 42 einen Niederschlag registrieren, kann die Fensterscheibe 14 entweder gar nicht oder nur um ein geringes Maß abgesenkt werden, so dass zwar das Einsteigen etwas, aber noch nicht im vollem Umfang erleichtert wird. Hierzu kann der Fahrzeuginsasse 16 die Steuereinheit 26 wahlweise so konfigurieren, dass die Fensterscheibe 14 bei einem Niederschlag entsprechend weit abgesenkt wird oder nicht. Dabei kann der Fahrzeuginsasse 16 auch bestimmen, dass selbst für den Fall, dass ein Niederschlag fällt, dieser ignoriert und die Fensterscheibe 14 in die ermittelte Position abgesenkt wird, in welcher das Einsteigen optimal erleichtert wird.

**[0058]** Eine weitere Möglichkeit, von der oben beschriebenen Vorgehensweise abzuweichen, bietet folgende Konfiguration der Aktivierungseinrichtung 44. Die Aktivierungseinrichtung 44 kann so konfiguriert werden, dass sie standardmäßig oder auf Knopfdruck oder mittels einer anderen Aktivierung die Steuereinheit 26 immer dazu veranlasst, die Fensterscheibe 14 in eine Position abzusenken, in welcher das Ein- und Aussteigen erleichtert wird, und zwar auch in dem Fall, bei dem der auf der Steuereinheit 26 hinterlegte Algorithmus zu dem Ergebnis kommt, dass eine Absenkung nicht notwendig ist, insbesondere in dem Fall, in welchem sich die Fahrzeugtür 12 vollständig öffnen lässt.

**[0059]** Beim Aussteigen aus dem Fahrzeug 10 wird auf ähnliche Weise vorgegangen, wobei zunächst der

Stillstand des Fahrzeugs abgewartet und die Betätigung oder die vorstehende Betätigung des inneren Entriegelungshebels registriert werden muss, um die oben beschriebenen Schritte auszuführen.

**[0060]** In Figur 5 ist ein Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Zunächst registriert der Entriegelungssensor 24, ob die Türentriegelungsvorrichtung 18 betätigt wird oder eine Betätigung zu erwarten ist und generiert ein Entriegelungssignal  $S_E$ . Für den Fall, dass die Aktivierungseinrichtung 44 deaktiviert ist, wird eine entsprechende Information im Instrumentendisplay des Fahrzeugs angezeigt und keine weitere Aktion veranlasst. Für den Fall, dass die Aktivierungseinrichtung 44 aktiviert ist, werden die von den Abstandssensoren 34 erzeugten Abstandssignale  $S_{AB}$ , die von den Türöffnungsgeschwindigkeitssensoren 36 erzeugten Türöffnungsgeschwindigkeitssignale  $S_{VT}$  und/oder die von den Türöffnungswinkelsensoren 38 ermittelten Türöffnungswinkelsignale  $S_{WT}$  ausgewertet. Für den Fall, dass sich ein Objekt im seitlichen Umfeld des Fahrzeugs befindet, die Türöffnungsgeschwindigkeit weniger als eine bestimmte Winkelgeschwindigkeit (gemessen in Grad pro Sekunde) beträgt und/oder der gemessene Türöffnungswinkel unterhalb oder die Differenz zwischen dem maximalen Türöffnungswinkel  $\alpha_{max}$  und dem tatsächlichen Türöffnungswinkel  $\alpha$  (gemessen in Grad) oberhalb eines bestimmten Grenzwertes liegt, wird die Fensterscheibe 14 unter Berücksichtigung dieser Signale in eine Position abgesenkt, in welcher das Ein- und Aussteigen für den Fahrzeuginsassen 16 erleichtert wird. Nicht dargestellt ist die Berücksichtigung des Türkantenschutzsignals  $S_{TK}$ , welches von der Türkantenschutzeinrichtung 43 erzeugt wird, wobei jedoch das Türkantenschutzsignal  $S_{TK}$  analog zu den übrigen Signalen berücksichtigt wird.

**[0061]** Für den Fall, dass keine der Abfragen zu einem positiven Ergebnis führt, verbleibt die Fensterscheibe 14 in der ursprünglichen Position. Bei der Berechnung der Position, in welcher das Ein- und Aussteigen erleichtert wird, können die Aktivität der Scheibenwischer 41 und die Regenstärke berücksichtigt werden, sofern zumindest eines der Regenstärkesignale  $S_R$  oder der Scheibenwischeraktivitätssignale  $S_{sw}$  vorliegt. Ist die Position berechnet, in welcher das Ein- und Aussteigen erleichtert wird, wird diese mit der aktuellen oder ursprünglichen Position der Fensterscheibe 14 verglichen. Befindet sich die Fensterscheibe 14 unterhalb der berechneten Position, so wird die Fensterscheibe 14 weder abgesenkt noch angehoben, sondern verbleibt in der ursprünglichen Position. Nachdem der Fahrzeuginsasse eingestiegen ist, wird die Fensterscheibe 14 wieder maximal weit angehoben.

#### Bezugszeichenliste

**[0062]**  
10 Fahrzeug

12	Fahrzeigtür	
14	Fensterscheibe	
16	Fahrzeuginsasse	
18	Türenriegelungsvorrichtung	
20	innerer Entriegelungshebel	5
22	äußerer Entriegelungshebel	
24	Entriegelungssensor	
26	Steuereinheit	
28	Antriebseinrichtung	
30	Türparameterbestimmungsmittel	10
32	elektrische Leitungen	
34	Abstandssensor	
36	Türöffnungsgeschwindigkeitssensor	
38	Türöffnungswinkelsensor	
40	Regensensor	15
41	Scheibenwischer	
42	Scheibenwischeraktivitätsmittel	
43	Türkantenschutzeinrichtung	
44	Aktivierungseinrichtung	
46	Objekt	20
$S_{AB}$	Abstandssignal	
$S_R$	Regenstärkesignal	
$S_E$	Entriegelungssignal	
$S_T$	Türparametersignal	
$S_{TK}$	Türkantenschutzsignal	25
$S_{VT}$	Türöffnungsgeschwindigkeitssignal	
$S_{WT}$	Türöffnungswinkelsignal	
$S_{SW}$	Scheibenwischeraktivitätssignal	
$\alpha$	gemessener Türöffnungswinkel	
$\alpha_{max}$	maximaler Türöffnungswinkel	30

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Absenken einer Fensterscheibe (14) einer Fahrzeugscheibe (14) eines Fahrzeugs (10), um das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug (10) für den Fahrzeuginsassen (16) zu erleichtern, wobei die Fahrzeugscheibe (14) eine Türenriegelungsvorrichtung (18), und eine Antriebseinrichtung (28) zum Absenken und Anheben der Fensterscheibe (14) aufweist, das Fahrzeug (10) einen Entriegelungssensor (24), welcher die Betätigung oder die bevorstehende Betätigung der Türenriegelungsvorrichtung (18) registriert und in entsprechende Entriegelungssignale ( $S_E$ ) umwandelt, Türparameterbestimmungsmittel (30), mit welchen die Fahrzeugscheibe (14) betreffende Parameter bestimmbar sind und die Türparameterbestimmungsmittel (30) entsprechende Türparametersignale ( $S_T$ ) erzeugt, und eine Steuereinheit (26) umfasst, welche die Entriegelungssignale ( $S_E$ ) und die Türparametersignale ( $S_T$ ) empfängt und in Betätigungssignale zum Veranlassen der Antriebseinrichtung (28) umwandelt, und das Verfahren folgende Schritte aufweist:
  - Prüfen mittels der Steuereinheit (26), ob die Türenriegelungsvorrichtung (18) betätigt wird

oder eine Betätigung bevorsteht,  
 - Bestimmen der Position der Fensterscheibe (14), in welcher das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug (10) für den Fahrzeuginsassen (16) erleichtert wird, mittels der Steuereinheit (26) unter Berücksichtigung der Türparametersignale ( $S_T$ ), und  
 - für den Fall, dass die Türenriegelungsvorrichtung (18) betätigt wird oder eine Betätigung bevorsteht, Veranlassen der Antriebseinrichtung (28) mittels der Steuereinheit (26) derart, dass die Fensterscheibe (14) in die mittels der Steuereinheit (26) bestimmten Position abgesenkt wird, in welcher das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug (10) für den Fahrzeuginsassen (16) erleichtert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Türparameterbestimmungsmittel (30) eine Anzahl von Abstandssensoren (34) zum Registrieren eines sich in der Umgebung des Fahrzeugs (10) befindlichen Objekts umfassen und die Abstandssensoren (34) Abstandssignale ( $S_{AB}$ ) erzeugen und das Verfahren folgenden Schritt umfasst:

- Bestimmen der Position der Fensterscheibe (14), in welcher das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug (10) für den Fahrzeuginsassen (16) erleichtert wird, mittels der Steuereinheit (26) unter Berücksichtigung der Abstandssignale ( $S_{AB}$ ).

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Türparameterbestimmungsmittel (30) eine Anzahl von Türöffnungsgeschwindigkeitssensoren (36) zum Ermitteln der Geschwindigkeit, mit welcher die Fahrzeugscheibe (14) geöffnet wird, umfassen und die Türöffnungsgeschwindigkeitssensoren (36) Türöffnungsgeschwindigkeitssignale ( $S_{VT}$ ) erzeugen und das Verfahren folgenden Schritt umfasst:

- Bestimmen der Position der Fensterscheibe (14), in welcher das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug (10) für den Fahrzeuginsassen (16) erleichtert wird, mittels der Steuereinheit (26) unter Berücksichtigung der Türöffnungsgeschwindigkeitssignale ( $S_{VT}$ ).

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Türparameterbestimmungsmittel (30) eine Anzahl von Türöffnungswinkelsensoren (38) zum Ermitteln des Türöffnungswinkels, mit welchem die Fahrzeugscheibe (14) geöffnet wird, umfassen und die Türöffnungswinkelsensoren (38) Türöffnungswinkelsignale ( $S_{WT}$ ) erzeugen und das Verfahren fol-

genden Schritt umfasst:

- Bestimmen der Position der Fensterscheibe (14), in welcher das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug (10) für den Fahrzeuginsassen (16) erleichtert wird, mittels der Steuereinheit (26) unter Berücksichtigung der Türöffnungswinkelsignale ( $S_{WT}$ ). 5
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 10  
das Fahrzeug (10) eine Anzahl von Regensensoren (40) zum Bestimmen der Stärke des Regens in der Umgebung des Fahrzeug (10) umfasst und die Regensensoren (40) Regenstärkesignale ( $S_R$ ) erzeugen, und das Verfahren folgende Schritte umfasst: 15
- Bestimmen der Position der Fensterscheibe (14), in welcher das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug (10) für den Fahrzeuginsassen (16) erleichtert wird, mittels der Steuereinheit (26) unter Berücksichtigung der Regenstärkesignale ( $S_R$ ). 20
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 25  
das Fahrzeug (10) eine Anzahl von Scheibenwischer (41) und Scheibenwischeraktivitätsmittel (42) zum Bestimmen der Aktivität der Scheibenwischer (41) umfasst und die Scheibenwischeraktivitätsmittel (42) Scheibenwischeraktivitätssignale ( $S_{sw}$ ) erzeugen, und das Verfahren folgenden Schritt umfasst: 30
- Bestimmen der Position der Fensterscheibe (14), in welcher das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug (10) für den Fahrzeuginsassen (16) erleichtert wird, mittels der Steuereinheit (26) unter Berücksichtigung der Scheibenwischeraktivitätssignale ( $S_{sw}$ ). 35
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 40  
die Fahrzeugtür eine Türkantenschutzeinrichtung umfasst und die Türkantenschutzeinrichtung Türkantenschutzsignale ( $S_{TK}$ ) erzeugt, und das Verfahren folgenden Schritt umfasst: 45
- Bestimmen der Position der Fensterscheibe (14), in welcher das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug (10) für den Fahrzeuginsassen (16) erleichtert wird, mittels der Steuereinheit (26) unter Berücksichtigung der Türkantenschutzsignale ( $S_{TK}$ ). 50
8. Verfahren zum Absenken einer Fensterscheibe (14) einer Fahrzeugtür (12) eines Fahrzeugs (10), um das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug (10) für den Fahrzeuginsassen (16) zu erleichtern, wobei die Fahrzeugtür (12) eine Türentriegelungsvorrichtung (18), und eine Antriebseinrichtung (28) zum Absenken und Anheben der Fensterscheibe (14) aufweist, das Fahrzeug (10) einen Entriegelungssensor (24), welcher die Betätigung oder die bevorstehende Betätigung der Türentriegelungsvorrichtung (18) registriert und in entsprechende Entriegelungssignale ( $S_E$ ) umwandelt, und eine Steuereinheit (26) umfasst, welche die Entriegelungssignale ( $S_E$ ) empfängt und in Betätigungssignale zum Veranlassen der Antriebseinrichtung (28) umwandelt, und das Verfahren folgende Schritte aufweist: 55
- Prüfen mittels der Steuereinheit (26), ob die Türentriegelungsvorrichtung (18) betätigt wird oder eine Betätigung bevorsteht, 60
  - für den Fall, dass die Türentriegelungsvorrichtung (18) betätigt wird oder eine Betätigung bevorsteht, Veranlassen der Antriebseinrichtung (28) mittels der Steuereinheit (26) derart, dass die Fensterscheibe (14) in eine Position abgesenkt wird, in welcher das Ein- und Aussteigen in das und aus dem Fahrzeug (10) für den Fahrzeuginsassen (16) erleichtert wird, wobei die Fensterscheibe (14) über einen Kurzhub hinaus abgesenkt wird. 65
9. Fahrzeug (10), mit einer vorzugsweise rahmenlosen Fahrzeugtür (12), deren Fensterscheibe (14) elektrisch absenkbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** 70  
das Fahrzeug derart ausgebildet ist, ein Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche auszuführen. 75
10. Fahrzeug (10) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** 80  
das Fahrzeug (10) eine Aktivierungseinrichtung zum Aktivieren der Steuereinheit (26) aufweist. 85

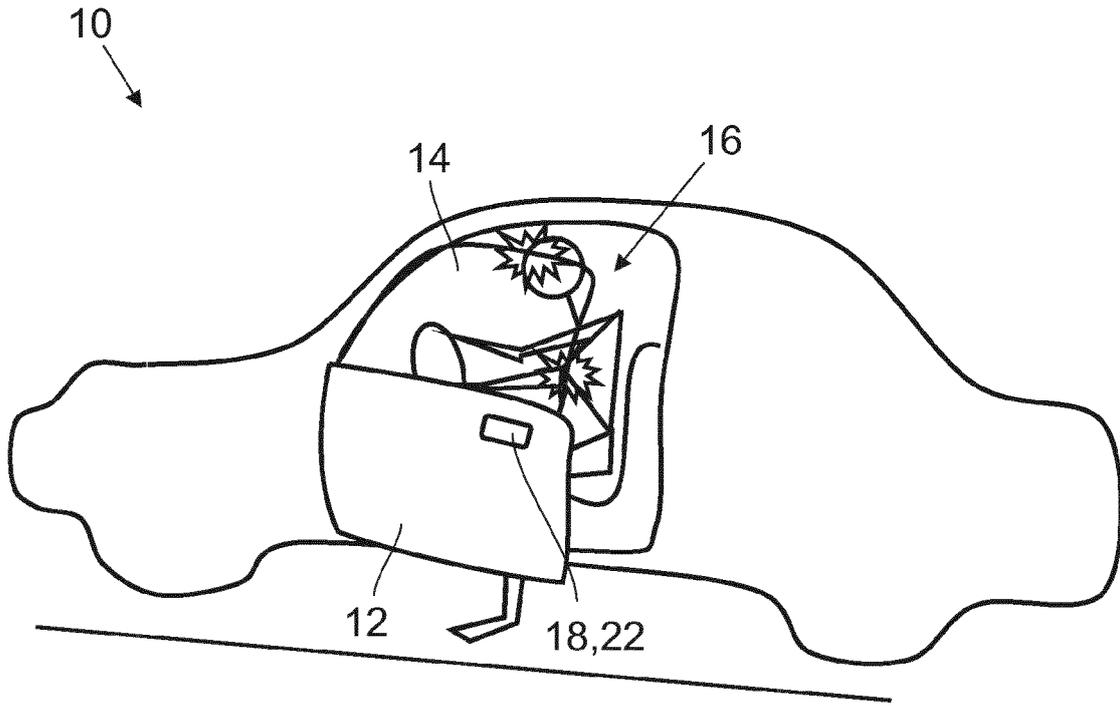


Fig.1

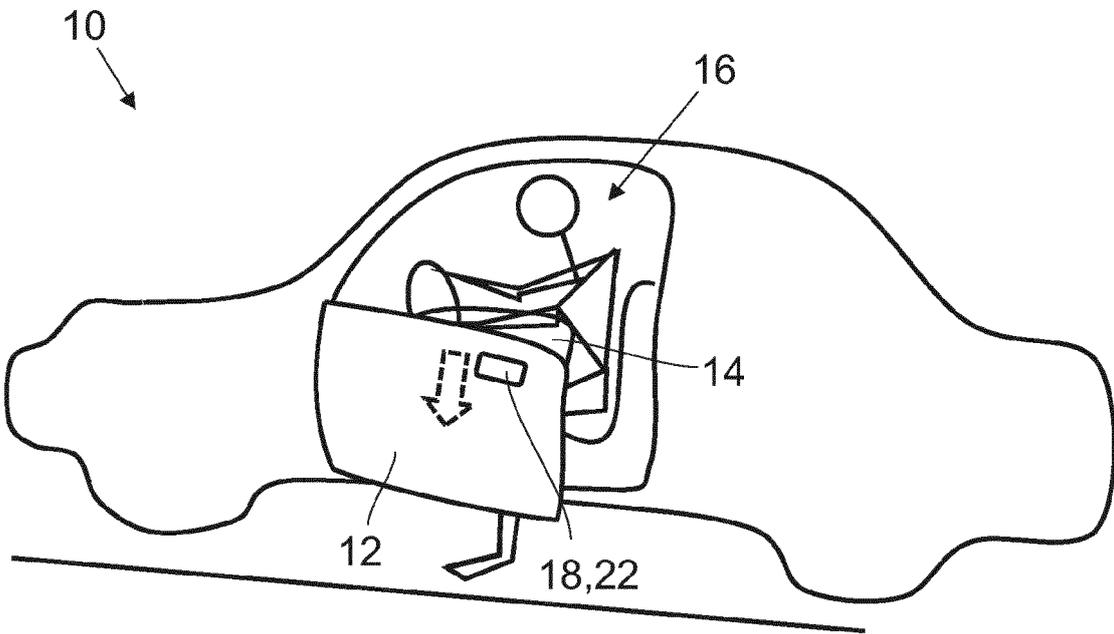


Fig.2

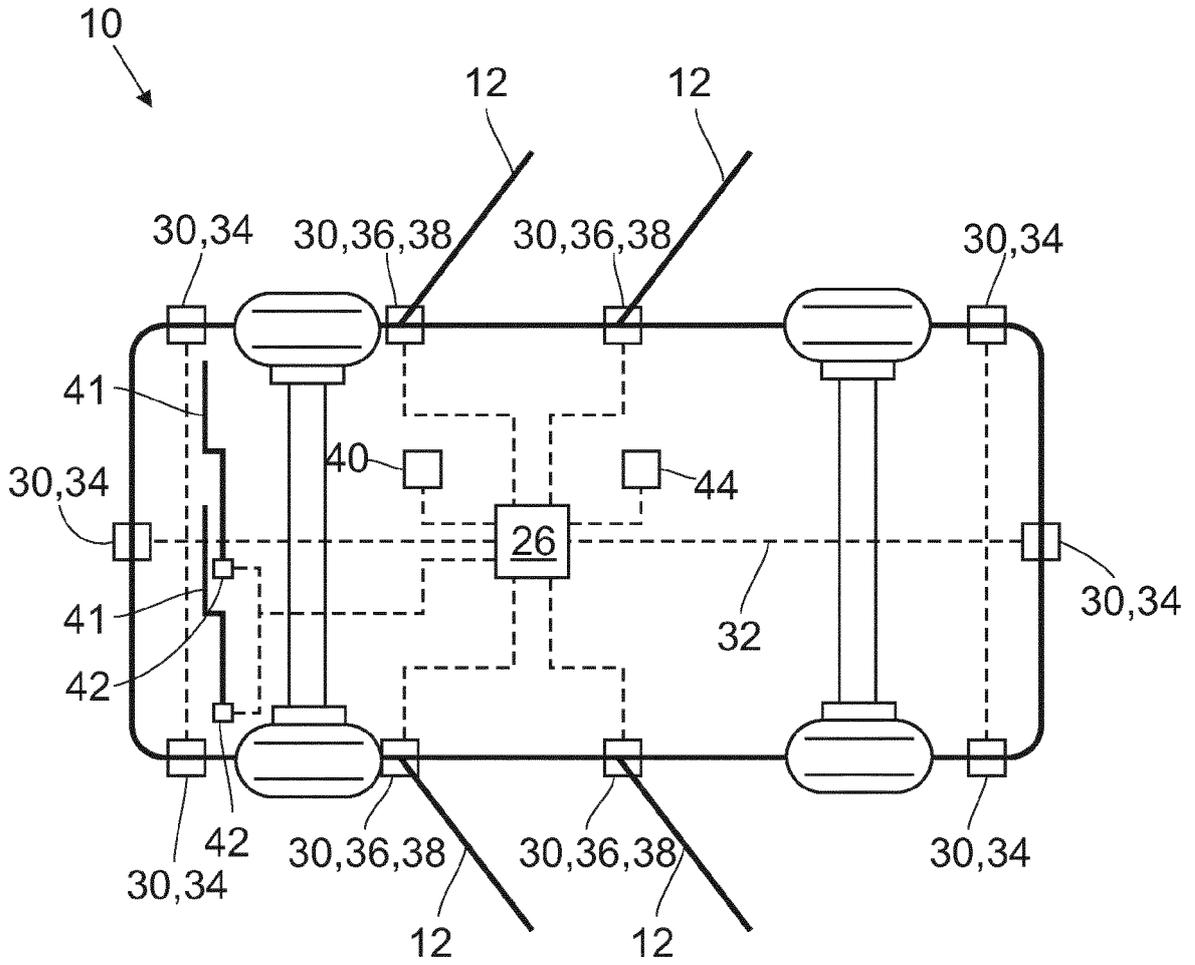


Fig.3

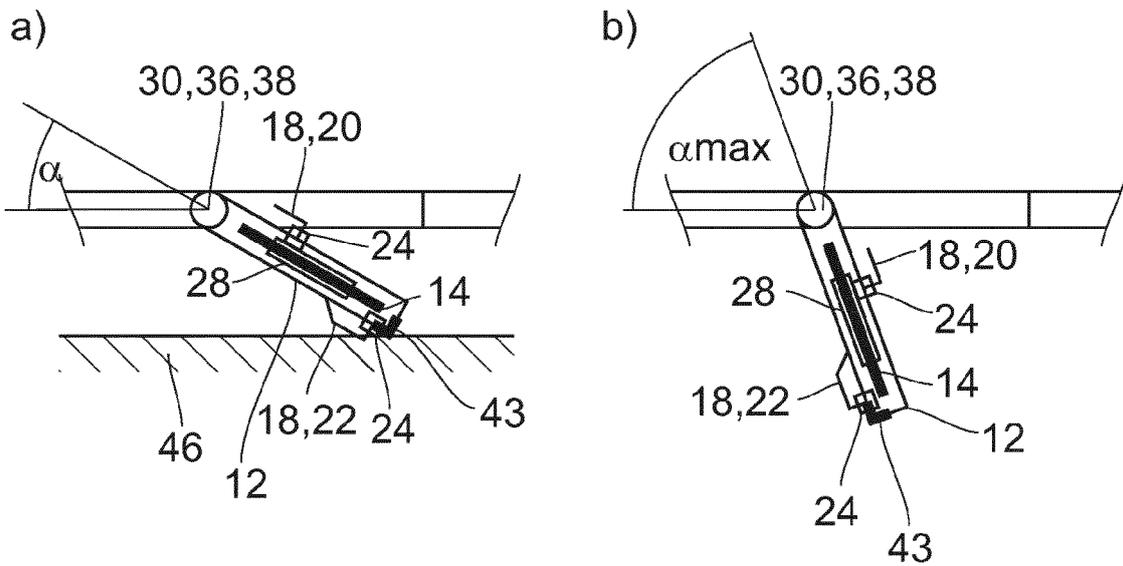


Fig.4

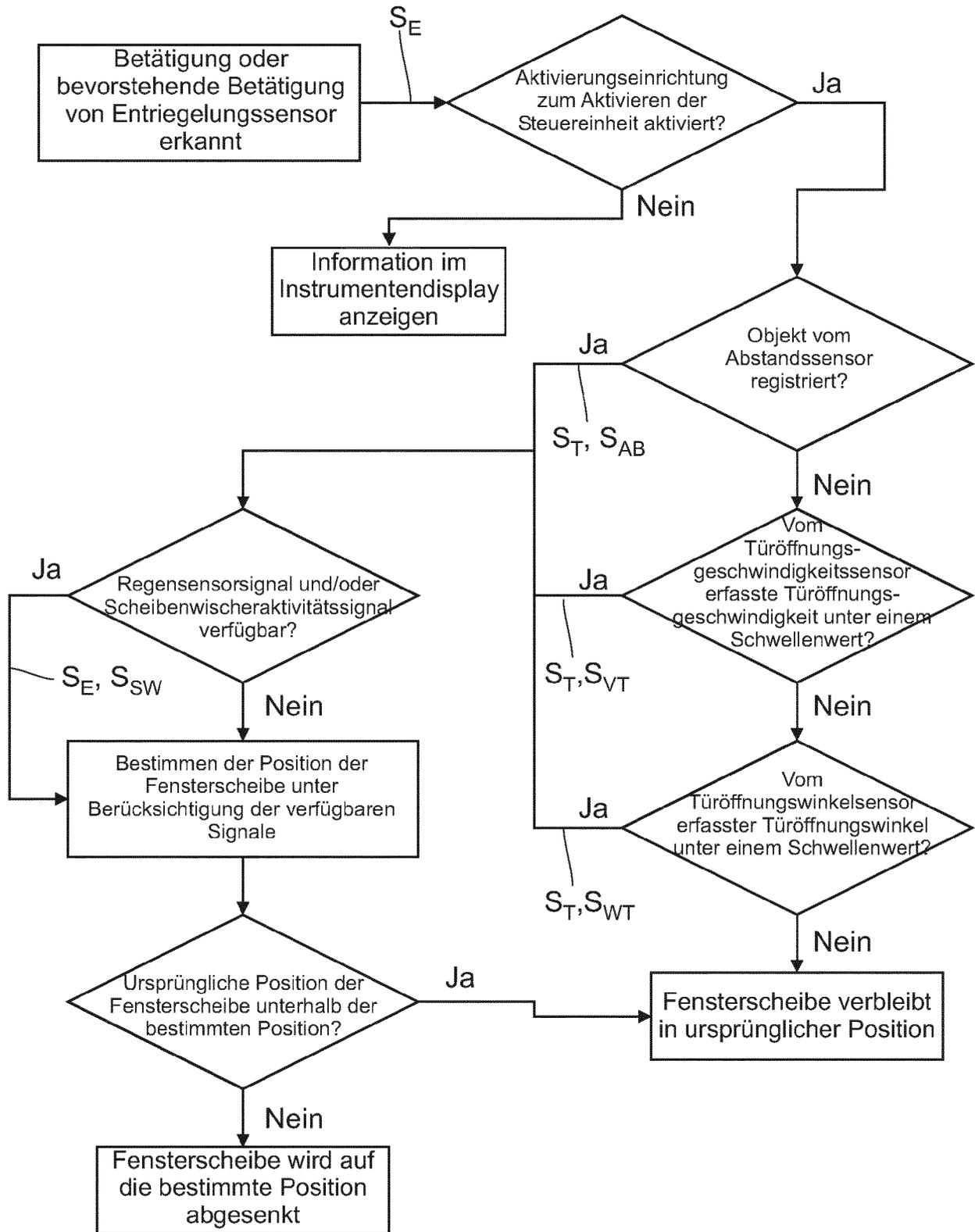


Fig.5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 17 16 7483

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	DE 10 2014 003909 A1 (AUDI AG [DE]) 24. September 2015 (2015-09-24) * Absätze [0006], [0008], [0009], [0011], [0016], [0036]; Abbildungen 1-3 *	1,2,4-6, 8-10 3,7	INV. E05F15/695
X	----- DE 20 2007 002405 U1 (BROSE FAHRZEUGTEILE [DE]) 22. November 2007 (2007-11-22) * Absatz [0006]; Abbildung 1 * -----	1,8-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E05F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>12. Oktober 2017</b>	Prüfer <b>Verkerk, Ewout</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 16 7483

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten  
 Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-10-2017

10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014003909 A1	24-09-2015	KEINE	
-----			
DE 202007002405 U1	22-11-2007	KEINE	
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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 19632139 C1 [0012]
- GB 2299870 A [0015]
- US 8827027 B2 [0015]
- DE 10201119369 B4 [0015] [0032]
- DE 10201113174 A1 [0015] [0032]
- DE 102008014520 A1 [0015] [0032]
- DE 19848652 C1 [0015] [0032]
- DE 10338767 A1 [0015] [0032]