



(11)

**EP 3 327 698 A1**

(12)

# **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**30.05.2018 Patentblatt 2018/22**

(51) Int Cl.:  
**G08G 1/16<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **17203235.1**

(22) Anmeldetag: **23.11.2017**

(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**

(30) Priorität: **25.11.2016 DE 102016122756**

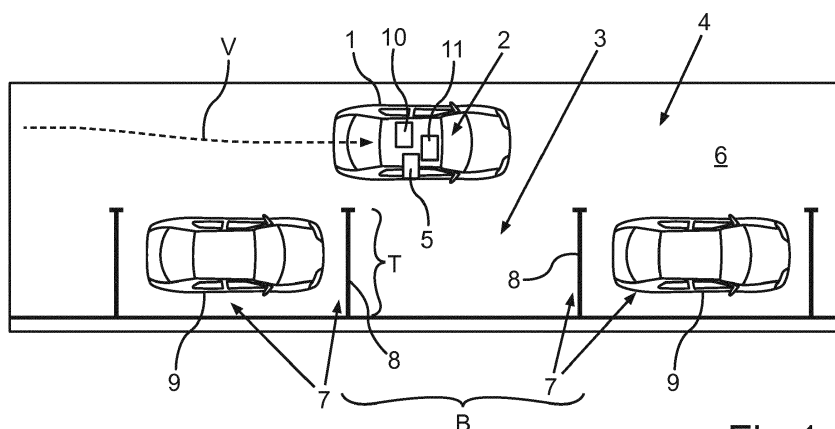
(71) Anmelder: **Valeo Schalter und Sensoren GmbH**  
**74321 Bietigheim-Bissingen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Heimberger, Markus**  
**74321 Bietigheim-Bissingen (DE)**  
• **Sattler, Stefanie**  
**74321 Bietigheim-Bissingen (DE)**  
• **Ali, Ahmed**  
**74321 Bietigheim-Bissingen (DE)**  
• **Abdelqawy, Desoky**  
**0000 Cairo (EG)**  
• **Salemn, Mona**  
**0000 Cairo (EG)**

(54) **VERFAHREN ZUM UNTERSTÜTZEN EINES FAHRERS EINES KRAFTFAHRZEUGS BEIM ABSTELLEN DES KRAFTFAHRZEUGS AUF EINER PARKFLÄCHE, FAHRERASSISTENZSYSTEM SOWIE KRAFTFAHRZEUG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Unterstützen eines Fahrers eines Kraftfahrzeugs (1) beim Abstellen des Kraftfahrzeugs (1) auf einer Parkfläche (3) in einem Umgebungsbereich (4) des Kraftfahrzeugs (1), wobei mittels einer Auswerteeinrichtung (10) zum Bestimmen der Parkfläche (3) zumindest eine Parkflächenbegrenzung (7) anhand von mittels zumindest einer Sensoreinrichtung (5) des Kraftfahrzeugs (1) aus dem Umgebungsbereich (4) erfassten Sensordaten erkannt wird, und ein erster Hinweis auf die Parkfläche (3) in einem auf einer Anzeigeeinrichtung (11) des Kraftfahrzeugs (1)

dargestellten Bild (B3, B4, B5, B6; B7, B8) des Umgebungsbereiches (4) angezeigt wird, wobei für den Fahrer in dem Bild (B3, B4, B5, B6; B7, B8) auf der Anzeigeeinrichtung (11) zur Plausibilisierung der durch die Auswerteeinrichtung (10) erkannten Parkfläche (3) ein zweiter Hinweis angezeigt wird, durch welchen dem Fahrer die zumindest eine Parkflächenbegrenzung (7), anhand welcher die Parkfläche (3) durch die Auswerteeinrichtung (10) als solche klassifiziert wird, für den Fahrer visualisiert wird. Die Erfindung betrifft außerdem ein Fahrerassistenzsystem (2) sowie ein Kraftfahrzeug (1).



**Fig.1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Unterstützen eines Fahrers eines Kraftfahrzeugs beim Abstellen des Kraftfahrzeugs auf einer Parkfläche in einem Umgebungsbereich des Kraftfahrzeugs, wobei mittels einer Auswerteeinrichtung zum Bestimmen der Parkfläche zumindest eine Parkflächenbegrenzung anhand von mittels zumindest einer Sensoreinrichtung des Kraftfahrzeugs aus dem Umgebungsbereich erfassten Sensordaten erkannt wird, und ein erster Hinweis auf die Parkfläche in einem auf einer Anzeigeeinrichtung des Kraftfahrzeugs dargestellten Bild des Umgebungsbereiches angezeigt wird. Die Erfindung betrifft außerdem ein Fahrerassistenzsystem sowie ein Kraftfahrzeug.

**[0002]** Es ist bereits aus dem Stand der Technik bekannt, Fahrerassistenzsysteme für Kraftfahrzeuge bereitzustellen, mittels welchen ein Fahrer des Kraftfahrzeugs beim Führen des Kraftfahrzeugs unterstützt werden kann. Ein solches Fahrerassistenzsystem kann beispielsweise ein Parkassistenzsystem beziehungsweise Parkassistent sein, welches beziehungsweise welcher den Fahrer beim Abstellen des Kraftfahrzeugs auf einer Parkfläche beziehungsweise beim Einparken des Kraftfahrzeugs in eine Parklücke unterstützen kann.

**[0003]** Zum Bestimmen der Parkfläche ist aus der DE 10 2014 111 011 A1 ein Verfahren bekannt, bei welchem Sensordaten von dem Umgebungsbereich mittels zumindest einer Sensoreinrichtung des Kraftfahrzeugs bereitgestellt werden. Weiterhin wird zumindest ein Objekt in dem Umgebungsbereich erfasst sowie eine räumliche Anordnung des zumindest einen Objekts bezüglich des Kraftfahrzeugs anhand der Sensordaten mittels einer Auswerteeinrichtung des Kraftfahrzeugs ermittelt. Zudem werden eine Position und/oder eine Ausrichtung der Parkfläche anhand der ermittelten räumlichen Anordnung des zumindest einen Objekts mittels der Auswerteeinrichtung bestimmt.

**[0004]** In der DE 102 50 021 A1 ist ein Verfahren zum Betrieb eines Darstellungssystems in einem Fahrzeug zum Auffinden eines geeigneten Parkplatzes gezeigt. Dabei wird in einem aktuellen Bild einer Umgebung des Fahrzeugs auf einem Bildschirm ein Parkplatzsymbol eingeblendet, das einen solchen Bereich in dem aktuellen Bild maßstäblich symbolisiert, welcher beim Einparken ausgehend von einer aktuellen Fahrzeugposition erreicht werden kann.

**[0005]** Ferner ist in der EP 2 623 398 A1 ein Verfahren und ein Fahrerassistenzsystem zum Festlegen einer Zielposition eines Fahrzeugs in einer Parklücke offenbart. Mittels einer Sensoranordnung werden zweidimensionale und dreidimensionale Umgebungsparameter der Parklücke ermittelt und mittels einer Auswerteeinrichtung wird basierend auf den Umgebungsparametern eine Umweltkarte erstellt. Basierend auf den zweidimensionalen Umgebungsparametern wird eine vorläufige Zielposition in der Parklücke ermittelt, welche anhand der dreidimensionalen Umgebungsparameter korrigiert

wird.

**[0006]** Parkflächenbestimmungen mittels solcher bereits bekannter Verfahren können unintuitiv beziehungsweise nicht nachvollziehbar für den Fahrer sein, da der Fahrer nicht über die Vorgehensweise des Fahrerassistenzsystems beim Bestimmen der Parkfläche informiert wird.

**[0007]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lösung bereitzustellen, wie ein Fahrer besonders zuverlässig und für dem Fahrer nachvollziehbar bei einem Parkvorgang unterstützt werden kann.

**[0008]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren, ein Fahrerassistenzsystem sowie ein Kraftfahrzeug gemäß den jeweiligen unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche, der Beschreibung sowie der Figuren.

**[0009]** Gemäß einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Unterstützen eines Fahrers eines Kraftfahrzeugs beim Abstellen des Kraftfahrzeugs auf einer Parkfläche in einem Umgebungsbereich des Kraftfahrzeugs wird mittels einer Auswerteeinrichtung zum Bestimmen der Parkfläche zumindest eine Parkflächenbegrenzung anhand von mittels zumindest einer Sensoreinrichtung des Kraftfahrzeugs aus dem Umgebungsbereich erfassten Sensordaten erkannt. Ein erster Hinweis auf die Parkfläche kann in einem auf einer Anzeigeeinrichtung des Kraftfahrzeugs dargestellten Bild des Umgebungsbereiches angezeigt werden. Insbesondere wird für den Fahrer auf der Anzeigeeinrichtung in dem Bild zur Plausibilisierung der durch die Auswerteeinrichtung erkannten Parkfläche ein zweiter Hinweis angezeigt, durch welchen dem Fahrer die zumindest eine Parkflächenbegrenzung, anhand welcher die Parkfläche durch die Auswerteeinrichtung als solche klassifiziert wird, für den Fahrer visualisiert wird.

**[0010]** Besonders bevorzugt wird bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Unterstützen eines Fahrers eines Kraftfahrzeugs beim Abstellen des Kraftfahrzeugs auf einer Parkfläche in einem Umgebungsbereich des Kraftfahrzeugs mittels einer Auswerteeinrichtung zum Bestimmen der Parkfläche zumindest eine Parkflächenbegrenzung anhand von mittels zumindest einer Sensoreinrichtung des Kraftfahrzeugs aus dem Umgebungsbereich erfassten Sensordaten erkannt. Ein erster Hinweis auf die Parkfläche wird in einem auf einer Anzeigeeinrichtung des Kraftfahrzeugs dargestellten Bild des Umgebungsbereiches angezeigt. Darüber hinaus wird für den Fahrer auf der Anzeigeeinrichtung in dem Bild zur Plausibilisierung der durch die Auswerteeinrichtung erkannten Parkfläche ein zweiter Hinweis angezeigt, durch welchen dem Fahrer die zumindest eine Parkflächenbegrenzung, anhand welcher die Parkfläche durch die Auswerteeinrichtung als solche klassifiziert wird, für den Fahrer visualisiert wird.

**[0011]** Mittels des Verfahrens kann also ein Fahrerassistenzsystem realisiert werden, welches den Fahrer beim Abstellen des Kraftfahrzeugs auf der Parkfläche,

also beim Einparken in eine Parklücke, unterstützen kann. Dazu wird die Parkfläche zunächst anhand der Sensordaten der zumindest einen Sensoreinrichtung erkannt. Insbesondere werden die Parkflächenbegrenzungen anhand der Sensordaten erkannt und die Parkfläche anhand der Parkflächenbegrenzungen als solche definiert beziehungsweise klassifiziert. Insbesondere werden zumindest zwei Parkflächenbegrenzungen erkannt, durch welche geometrische Parameter der Parklücke, beispielsweise ein Anfangspunkt, ein Endpunkt, eine Breite, eine Tiefe und eine Orientierung der Parklücke zu einer Fahrbahn des Kraftfahrzeugs, bestimmt werden können. Die Parkfläche kann eine Längsparklücke, eine Querparklücke oder eine schräge Längsparklücke sein. Nach Erkennung der Parklücke kann der Fahrer mittels der Anzeigeeinrichtung über das Vorhandensein der Parkfläche in dem Umgebungsbereich informiert werden. Dazu wird der erste Hinweis auf die Parklücke in dem Bild des Umgebungsbereiches des Kraftfahrzeugs angezeigt. Die Anzeigeeinrichtung kann beispielsweise eine Kopf-oben-Anzeigevorrichtung ("Head-Up-Display") und/oder ein berührungssensitiver Bildschirm in einem Innenraum beziehungsweise einer Fahrgastzelle des Kraftfahrzeugs sein.

**[0012]** Die durch die Auswerteeinrichtung erkannte Parkfläche kann durch den Fahrer für einen durchzuführenden Einparkvorgang ausgewählt werden. Dazu kann der Fahrer eine Bediengeste durchführen. Beispielsweise kann er den auf dem berührungssensitiven Bildschirm dargestellten ersten Hinweis auf die Parklücke berühren und damit die Parklücke auswählen. Basierend auf dieser Auswahl kann der Fahrer durch das Fahrerassistenzsystem beim Abstellen des Kraftfahrzeugs auf der Parkfläche unterstützt werden. Beispielsweise kann das Kraftfahrzeug zumindest semi-autonom in die Parkfläche eingeparkt werden. Dazu wird durch das Fahrerassistenzsystem eine Parktrajektorie bestimmt, entlang welcher sich das Kraftfahrzeug zum Einparken in die Parklücke bewegt. Diese Parktrajektorie kann ebenfalls in dem Bild des Umgebungsbereiches auf der Anzeigeeinrichtung dargestellt werden.

**[0013]** Zusätzlich wird dem Fahrer in dem Bild der zweite Hinweis angezeigt, durch welchen der Fahrer auf diejenige Parkflächenbegrenzung hingewiesen wird, anhand welcher die Auswerteeinrichtung die Parkfläche als solche klassifiziert hat. Dem Fahrer wird also visualisiert, welches Objekt in dem Umgebungsbereich beziehungsweise welche Umgebungsinformation durch die Auswerteeinrichtung als die zumindest eine Parkflächenbegrenzung identifiziert wurde. Der Fahrer wird also über die Vorgehensweise der Auswerteeinrichtung, also des Fahrerassistenzsystems, bei der Bestimmung der Parkfläche informiert. Dadurch kann dem Fahrer eine Funktionsweise des Fahrerassistenzsystems bei der Parkflächenenerkennung visualisiert und plausibilisiert werden. Wenn nämlich beispielsweise durch die Auswerteeinrichtung ein Objekt in dem Umgebungsbereich fälschlicherweise als eine Parkflächenbegrenzung identifiziert

wird und damit ein an das Objekt angrenzender Bereich in dem Umgebungsbereich fälschlicherweise als Parkfläche erkannt wird, ist es durch die Ausgabe des zweiten Hinweises für den Fahrer zumindest nachvollziehbar, basierend auf welchen Umgebungsinformationen die Auswerteeinrichtung den Bereich als Parkfläche erkannt und klassifiziert hat. Durch das Verfahren kann somit in vorteilhafter Weise ein besonders benutzerfreundliches und intuitives Fahrerassistenzsystem bereitgestellt werden.

**[0014]** Vorzugsweise wird anhand der Sensordaten zumindest eine Fahrbahnmarkierung auf einer Fahrbahn des Kraftfahrzeugs als die Parkflächenbegrenzung erkannt. Insbesondere wird die zumindest eine Fahrbahnmarkierung anhand von Kameradaten zumindest einer fahrzeugseitigen Kamera erkannt. In den Kameradaten beziehungsweise Bilddaten, welche von der zumindest einen, als Kamera ausgebildeten Sensoreinrichtung erfasst werden, können die Fahrbahnmarkierungen auf der Fahrbahn des Kraftfahrzeugs erkannt werden. Die Fahrbahnmarkierungen sind dabei insbesondere zweidimensionale Objekte in Form von Linien auf der Fahrbahn. Die Fahrbahnmarkierungen können beispielsweise von der Auswerteeinrichtung über Kontrasterkennungsalgorithmen erkannt werden. Nach Erkennen der Fahrbahnmarkierung wird in dem Bild zusätzlich zu dem ersten, auf die Parkfläche hindeutenden Hinweis der zweite Hinweis ausgegeben, welcher den Fahrer darüber informiert, dass die Parkfläche anhand der Fahrbahnmarkierung als solche erkannt und klassifiziert wurde.

**[0015]** Insbesondere für den Fall, dass nur eine Fahrbahnmarkierung, also beispielsweise nur eine Linie erkannt wurde, kann diese eine Linie für die Bestimmung der Orientierung der Parklücke verwendet werden. Dann kann beispielsweise in dem Bild auf der Anzeigeeinrichtung ein Hinweissignal ausgegeben werden, welches den Fahrer beispielsweise darüber informiert, dass anhand der Fahrbahnmarkierung lediglich die Orientierung der Parklücke erkannt werden kann. Das Hinweissignal kann beispielsweise ein Piktogramm sein.

**[0016]** In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird eine anhand der Kameradaten erfasste Fahrbahnmarkierung von der Auswerteeinrichtung nur dann als Parkflächenbegrenzung erkannt, wenn ein Verlauf der Fahrbahnmarkierung einem vorbestimmten Verlaufsprprofil entspricht. Der Erfindung liegt hierbei die Erkenntnis zugrunde, dass verschiedenartige Fahrbahnmarkierungen existieren, welche Parkflächen begrenzen können. Solche als Parkflächenbegrenzungen dienende Fahrbahnmarkierungen können beispielsweise einen geraden, einen T-förmigen, einen L-förmigen Verlauf, etc. aufweisen. Um die in den Kameradaten erkannten Fahrbahnmarkierungen zuverlässig als Parkflächenbegrenzungen identifizieren zu können, werden diese erkannten Fahrbahnmarkierungen mit vorbestimmten Verlaufsprprofilen verglichen. Dazu können beispielsweise verschiedene Verlaufsprprofile in einer fahrzeugseitigen Speichereinrichtung hinterlegt werden. Außerdem kann anhand der Verlaufsprprofile auch eine Orientierung der

Parklücke zu der Fahrbahn des Kraftfahrzeugs bestimmt werden. Es kann also beispielsweise erkannt werden, ob es sich beispielsweise um eine Längsparklücke, eine Querparklücke oder eine schräge Längsparklücke handelt.

**[0017]** Auch kann anhand der Sensordaten ein dreidimensionales Objekt als die Parkflächenbegrenzung erkannt werden. Ein solches dreidimensionales Objekt kann ein anderes Fahrzeug, ein Baum, ein Fahrrad oder Ähnliches sein. Dazu können ebenfalls vorbestimmte Objektprofile in der fahrzeugseitigen Speichereinrichtung hinterlegt sein, sodass ein erkanntes, dreidimensionales Objekt zusätzlich klassifiziert werden kann. Die dreidimensionalen Objekte können anhand der Kameradaten und/oder anhand von anderen Sensordaten, beispielsweise eines Radarsensors, Ultraschallsensors oder Laserscanners des Kraftfahrzeugs, erkannt werden.

**[0018]** Anhand der erkannten Parklückenbegrenzungen und der daraus bestimmten Parklückengeometrie kann dann von dem Fahrerassistenzsystem die Parktrajektorie in die Parklücke bestimmt werden. Falls beispielsweise ein dreidimensionales Objekt und eine Fahrbahnmarkierung erkannt wurden, welche die Parklücke begrenzen, so werden die Parktrajektorie und eine Stellung des Kraftfahrzeugs in der Parklücke insbesondere an eine Position des Objektes angepasst. Dies ist besonders vorteilhaft, falls das Objekt, beispielsweise ein anderes Fahrzeug, auf der Fahrbahnmarkierung abgestellt ist, und somit zumindest bereichsweise in die durch die Fahrbahnmarkierungen begrenzte Parkfläche des Kraftfahrzeugs hineinragt. Dabei kann die Parktrajektorie so bestimmt werden, dass das Kraftfahrzeug in der Parkstellung entlang der Parkflächenbegrenzung orientiert ist, jedoch beabstandet zu dem anderen Fahrzeug ausgerichtet ist. Beim Bestimmen der Parktrajektorie kann es auch vorgesehen sein, dass der Fahrer auswählen kann, ob das Kraftfahrzeug vorwärts oder rückwärts in die Parklücke eingeparkt werden soll.

**[0019]** Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens wird basierend auf den Sensordaten ein Modell des Umgebungsbereiches erstellt und als das Bild des Umgebungsbereiches auf der Anzeigeeinrichtung angezeigt, wobei als der erste Hinweis ein Modell der Parklücke und als der zweite Hinweis ein Modell der zumindest eine Parkflächenbegrenzung in dem Bild angezeigt wird. Gemäß dieser Ausführungsform zeigt das Bild einen virtuellen Umgebungsbereich, welcher künstlich erzeugt beziehungsweise modelliert wird und auf der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird. Zum Modellieren des Umgebungsbereiches kann eine Vielzahl von Objekten, beispielsweise Hindernisse, die Parkflächenbegrenzungen, andere Fahrbahnmarkierungen, etc., mittels fahrzeugseitiger Sensoreinrichtungen in dem Umgebungsbereich erfasst werden. Außerdem können Orientierungen der Objekte bezüglich des Kraftfahrzeugs anhand der Sensordaten bestimmt werden und basierend auf den Objekten eine Umgebungskarte erstellt werden, welche den

Umgebungsbereich des Kraftfahrzeugs maßstabsgetreu beschreibt. Basierend auf der Umgebungskarte kann dann das Modell des Umgebungsbereiches erstellt werden, in welchem die Objekte maßstäblich als Modelle beziehungsweise virtuelle Objekte in dem Bild angezeigt werden.

**[0020]** Der erste Hinweis auf die Parkfläche kann beispielsweise als eine rechteckförmige Fläche mit einem Parkplatzsymbol in dem Bild dargestellt sein und symbolisiert somit die Parkfläche in dem Bild des Umgebungsbereiches. Der zweite Hinweis auf die als Fahrbahnmarkierungen ausgebildete Parkflächenbegrenzung kann beispielsweise als Linie in dem Bild dargestellt sein, welche insbesondere einen Verlauf aufweist, welcher einem realen Verlauf der Fahrbahnmarkierungen in dem Umgebungsbereich entspricht. Der zweite Hinweis auf die als Objekt ausgebildete Parkflächenbegrenzung kann beispielsweise als ein Modell beziehungsweise Symbol des Objektes in dem Bild dargestellt sein, welches das Objekt beschreibt. Das dem Fahrer bereitgestellte Bild ist somit besonders realitätsnah ausgebildet.

**[0021]** Dabei kann vorgesehen sein, dass die zumindest eine modellierte und angezeigte Parkflächenbegrenzung, anhand welcher die Parkfläche als solche identifiziert wird, in dem Bild des Umgebungsbereiches zusätzlich optisch markiert wird. Insbesondere wird die Parkflächenbegrenzung zur optischen Markierung farbig hervorgehoben und/oder blinkend und/oder eingerahmt dargestellt wird. Dies ist besonders vorteilhaft, falls die Auswerteeinrichtung anhand der Sensordaten mehrere Parkflächenbegrenzungen in dem Umgebungsbereich erkannt hat und diese auch in dem Bild dargestellt beziehungsweise modelliert werden. Um dem Fahrer diejenige Parkflächenbegrenzung, anhand welcher die Auswerteeinrichtung die Parkfläche definiert hat, besonders deutlich zu visualisieren, wird diese optisch hervorgehoben beziehungsweise markiert, indem sie beispielsweise blinkend und/oder in einer Signalfarbe dargestellt wird und/oder eingerahmt wird. Der Fahrer kann somit besonders einfach und schnell die Parkfläche sowie die Parkflächenbegrenzungen erfassen.

**[0022]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird als das Bild ein aus Kameradaten zumindest einer Kamera des Kraftfahrzeugs erzeugtes Kamerabild des Umgebungsbereiches angezeigt, wobei als der erste Hinweis die sich in dem Kamerabild befindliche Parkfläche in dem Kamerabild optisch markiert wird und als der zweite Hinweis die sich in dem Kamerabild befindliche Parkflächenbegrenzung in dem Kamerabild optisch markiert wird. Hier wird also nicht ein Modell des Umgebungsbereiches auf der Anzeigeeinrichtung angezeigt, sondern es werden Kamerabilder des Umgebungsbereiches, beispielsweise in Form von einer Videosequenz, auf der Anzeigeeinrichtung angezeigt.

**[0023]** Die Parkfläche selbst kann in dem Bild markiert werden, beispielsweise durch eine transparente und/oder dreidimensionale Überlagerung ("Overlay"). Die Überlagerung kann beispielsweise eine farbige Flä-

che sein, deren Form einer Form der realen Parkfläche entspricht. Zusätzlich kann ein Parkplatzsymbol auf der Parkfläche in dem Kamerabild angezeigt werden. Auch wird die Parkflächenbegrenzung in dem Kamerabild optisch hervorgehoben. Dabei kann vorgesehen sein, dass die zumindest eine, in dem Kamerabild dargestellte Parkflächenbegrenzung zur optischen Markierung mit einer modellierten, insbesondere farbigen, Parkflächenbegrenzung überlagert wird und/oder eingerahmt wird. Die Markierung kann also ebenfalls eine transparente und/oder dreidimensionale Überlagerung sein. Dieses Einfügen von Markierungen in ein reales Bild des Umgebungsbereiches wird auch als "Erweiterte Realität" beziehungsweise "Augmented Reality" (AR) bezeichnet und stellt für den Fahrer eine besonders intuitive Anzeige bereit. Durch diese Anzeige werden dem Fahrer die für den Parkvorgang relevanten Informationen, beispielsweise die Parkflächenbegrenzungen und die Parkfläche selbst, zuverlässig bereitgestellt.

**[0024]** Es erweist sich als vorteilhaft, wenn der Umgebungsbereich in dem Bild aus einer Dritten-Person-Perspektive angezeigt wird, durch welche dem Fahrer der Umgebungsbereich sowie das Kraftfahrzeug aus Sicht eines fahrzeugexternen Beobachters auf der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird. Eine solche Perspektive eines fahrzeugexternen Betrachters, einer sogenannten virtuellen Kamera, stellt eine für den Fahrer besonders intuitive Ansicht des Umgebungsbereiches dar. Die Dritte-Person-Ansicht kann beispielsweise die modellierte Umgebung zeigen, bei welcher die Objekte in dem Umgebungsbereich anhand der Sensordaten erkannt werden, basierend auf den Sensordaten die Umgebungskarte erstellt wird und basierend auf der Umgebungskarte das Kraftfahrzeug sowie dessen Umgebungsbereich mit den sich darin befindlichen Objekten modelliert wird. Auch kann die Dritte-Person-Perspektive aus den Bilddaten beziehungsweise Kameradaten der zumindest einen fahrzeugseitigen Kamera, insbesondere eines fahrzeugseitigen Rundumsichtkamarasystems, erzeugt werden. Dazu wird, beispielsweise durch Zusammenfügen beziehungsweise "Stitching" der Bilddaten, ein Bild des Umgebungsbereiches bestimmt, welches den Anschein erweckt, als wäre es von einer realen Kamera an einer Position der virtuellen Kamera erfasst worden. Eine solche Dritte-Person-Perspektive kann beispielsweise eine Vogelperspektive sein, bei welcher der Umgebungsbereich des Kraftfahrzeugs sowie das Kraftfahrzeug selbst von oben betrachtet werden.

**[0025]** Insbesondere wird als die Dritte-Person-Perspektive eine schräge Draufsicht auf den Umgebungsbereich sowie das Kraftfahrzeug dargestellt, bei welcher der sich oberhalb und hinter dem Kraftfahrzeug befindliche fahrzeugexterne Beobachter schräg nach unten auf das Kraftfahrzeug blickt. Im Fall, dass die Dritte-Person-Ansicht aus Kameradaten erzeugt wird, kann ein Modell des Kraftfahrzeugs in das schräge Draufsichtbild eingefügt werden, da das Kraftfahrzeug selbst von dem Kamerasystem nicht erfasst werden kann. Durch die Dritte-

Person-Perspektive, insbesondere das schräge Draufsichtbild, erhält der Fahrer einen besonders guten Überblick über den Umgebungsbereich des Kraftfahrzeugs.

**[0026]** Die Erfindung betrifft außerdem ein Fahrerassistenzsystem für ein Kraftfahrzeug zum Unterstützen eines Fahrers des Kraftfahrzeugs beim Abstellen des Kraftfahrzeugs auf einer Parkfläche in einem Umgebungsbereich des Kraftfahrzeugs. In einer Ausführungsform umfasst das Fahrerassistenzsystem zumindest eine fahrzeugseitige Sensoreinrichtung zum Erfassen von Sensordaten aus dem Umgebungsbereich, eine Auswerteeinrichtung zum Erkennen zumindest einer Parkflächenbegrenzung anhand der Sensordaten und Bestimmen der Parkfläche anhand der zumindest einen erkannten Parkflächenbegrenzung, und eine Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen eines Bildes des Umgebungsbereiches und zum Darstellen eines ersten Hinweises auf die Parkfläche in dem Bild. Insbesondere ist die Anzeigeeinrichtung dazu ausgelegt, für den Fahrer in dem Bild zur Plausibilisierung der durch die Auswerteeinrichtung erkannten Parkfläche einen zweiten Hinweis anzuzeigen, durch welchen für den Fahrer die zumindest eine Parkflächenbegrenzung, anhand welcher die Parkfläche durch die Auswerteeinrichtung als solche klassifiziert ist, visualisiert ist.

**[0027]** Besonders bevorzugt umfasst das Fahrerassistenzsystem zumindest eine fahrzeugseitige Sensoreinrichtung zum Erfassen von Sensordaten aus dem Umgebungsbereich, eine Auswerteeinrichtung zum Erkennen zumindest einer Parkflächenbegrenzung anhand der Sensordaten und Bestimmen der Parkfläche anhand der zumindest einen erkannten Parkflächenbegrenzung, und eine Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen eines Bildes des Umgebungsbereiches und zum Darstellen eines ersten Hinweises auf die Parkfläche in dem Bild. Darüber hinaus ist die Anzeigeeinrichtung dazu ausgelegt, für den Fahrer in dem Bild zur Plausibilisierung der durch die Auswerteeinrichtung erkannten Parkfläche einen zweiten Hinweis anzuzeigen, durch welchen für den Fahrer die zumindest eine Parkflächenbegrenzung, anhand welcher die Parkfläche durch die Auswerteeinrichtung als solche klassifiziert ist, visualisiert ist.

**[0028]** Ein erfindungsgemäßes Kraftfahrzeug umfasst ein erfindungsgemäßes Fahrerassistenzsystem. Das Kraftfahrzeug ist insbesondere als ein Personenkraftwagen ausgebildet.

**[0029]** Die mit Bezug auf das erfindungsgemäße Verfahren vorgestellten bevorzugten Ausführungsformen und deren Vorteile gelten entsprechend für das erfindungsgemäße Fahrerassistenzsystem sowie für das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug.

**[0030]** Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen, sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils an-

gegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Es sind somit auch Ausführungen von der Erfindung als umfasst und offenbart anzusehen, die in den Figuren nicht explizit gezeigt und erläutert sind, jedoch durch separierte Merkmalskombinationen aus den erläuterten Ausführungen hervorgehen und erzeugbar sind. Es sind auch Ausführungen und Merkmalskombinationen als offenbart anzusehen, die somit nicht alle Merkmale eines ursprünglich formulierten unabhängigen Anspruchs aufweisen. Es sind darüber hinaus Ausführungen und Merkmalskombinationen, insbesondere durch die oben dargelegten Ausführungen, als offenbart anzusehen, die über die in den Rückbezügen der Ansprüche dargelegten Merkmalskombinationen hinausgehen oder abweichen.

**[0031]** Dabei zeigen:

- Fig.1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs bei einer Vorbeifahrt an einer Parkfläche;
- Fig. 2a, 2b schematische Bilder eines Umgebungsbereiches des Kraftfahrzeugs gemäß dem Stand der Technik;
- Fig. 3a-3d schematische Bilder eines Umgebungsbereiches des Kraftfahrzeugs, welche mittels einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens bestimmt wurden;
- Fig. 4a, 4b weitere Ausführungsformen von schematischen Bildern des Umgebungsbereiches des Kraftfahrzeugs, welche mittels einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens bestimmt wurden;
- Fig. 5a-5e schematische Darstellungen von Verlaufprofilen von Fahrbahnmarkierungen;
- Fig. 6 eine schematische Darstellung von verschiedenen Fahrbahnmarkierungen, welche Parkflächenbegrenzungen einer Parkfläche des Kraftfahrzeugs beschreiben;
- Fig. 7a, 7b schematische Darstellung von unterschiedlichen Parkflächenbegrenzungen von Parkflächen; und
- Fig. 8a-8c schematische Darstellung von unterschiedlich orientierten Parkflächen.

**[0032]** In den Figuren sind gleiche sowie funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0033]** Fig. 1 zeigt ein Kraftfahrzeug 1 gemäß der vorliegenden Erfindung, welches hier als ein Personenkraftwagen ausgebildet ist. Das Kraftfahrzeug 1 umfasst ein Fahrerassistenzsystem 2, welches einen Fahrer des Kraftfahrzeugs 1 beim Abstellen des Kraftfahrzeugs 1 auf einer Parkfläche 3 in einem Umgebungsbereich 4 des Kraftfahrzeugs 1 unterstützen kann. Dazu weist das Fahrerassistenzsystem 2 zumindest eine fahrzeugseitige Sensoreinrichtung 5 auf, welche im vorliegenden Fall als eine Kamera ausgebildet ist. Anhand von Sensordaten der fahrzeugseitigen Sensoreinrichtung 5 kann die Parkfläche 3 in dem Umgebungsbereich 4 erkannt werden, beispielsweise während sich das Kraftfahrzeug 1 auf einer Fahrbahn 6 entlang einer Vorwärtsrichtung V bewegt und dabei an der Parkfläche 3 vorbeifährt. Die Parkfläche 3 ist durch Parkflächenbegrenzungen 7 begrenzt, wobei die Parkflächenbegrenzungen 7 durch zweidimensionale Objekte, beispielsweise Fahrbahnmarkierungen 8, sowie durch dreidimensionale Objekte, beispielsweise andere Fahrzeuge 9, ausgebildet sein können.

**[0034]** Die Parkflächenbegrenzungen 7 können beispielsweise anhand der Sensordaten, beispielsweise anhand von Kamerabildern der Kamera, erkannt werden. Das Fahrerassistenzsystem 2 weist beispielsweise eine Auswerteeinrichtung 10 auf, welche dazu ausgelegt ist, die von der fahrzeugseitigen Sensoreinrichtung 5 erfassten Sensordaten auszuwerten, sodass die Parkfläche 3 erkannt und dem Fahrer des Kraftfahrzeugs 1 für einen Parkvorgang bereitgestellt werden kann. Anhand der Sensordaten können außerdem geometrische Daten der Parkfläche 3, beispielsweise ein Beginn (hier die linksseitig dargestellte Fahrbahnmarkierung 8) sowie ein Ende (hier die rechtsseitig dargestellte Fahrbahnmarkierung 8), eine Tiefe T, eine Breite B, eine Orientierung, etc. der Parkfläche 3, erkannt werden. Insbesondere für den Fall, dass nur eine Fahrbahnmarkierung 8, also beispielsweise nur eine Linie, anhand der Sensordaten erkannt wird, kann diese eine Fahrbahnmarkierung 8 nur zum Bestimmen der Orientierung der Parkfläche 3 verwendet werden. Auch können ein Belegungszustand der Parkfläche 3 und/oder sonstige Eigenschaften der Parkfläche 3 erkannt werden. Beispielsweise kann erkannt werden, ob es sich um einen Behindertenparkplatz, einen Frauenparkplatz, einen Taxiparkplatz oder dergleichen handelt.

**[0035]** Außerdem weist das Fahrerassistenzsystem 2 eine Anzeigeeinrichtung 11 auf, welche dazu ausgelegt ist, Bilder B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8 (siehe Fig. 2a, 2b, Fig. 3a bis 3d, Fig. 4a, 4b) des Umgebungsbereiches 4 anzuzeigen. Außerdem wird in den Bildern B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8 ein erster Hinweis auf die Parkfläche 3 angezeigt. Die Anzeigeeinrichtung 11 kann beispielsweise als ein "Head-Up-Display" oder ein berührungssensitiver Bildschirm in einem Innenraum des Kraftfahrzeugs 1 ausgebildet sein.

**[0036]** In den in Fig. 2a und Fig. 2b gezeigten Bildern B1, B2 gemäß dem Stand der Technik ist ein künstlich erzeugtes Modell 4' des Umgebungsbereiches 4 gezeigt,

welches den Umgebungsbereich 4 schematisch darstellt. Anders ausgedrückt zeigen die Bilder B1, B2 einen virtuellen Umgebungsbereich 4'. In den Bildern B1, B2 werden außerdem ein Modell 1' des Kraftfahrzeugs 1 sowie ein Modell 3' der Parklücke 3, also ein virtuelles Kraftfahrzeug 1' sowie eine virtuelle Parklücke 3', aus einer Vogelperspektive dargestellt, bei welcher der Fahrer von oben senkrecht hinab auf das Kraftfahrzeug 1 sowie den Umgebungsbereich 4 blickt. Anders ausgedrückt sind die Bilder B1, B2 Draufsichtsbilder, welche dem Fahrer auf der Anzeigeeinrichtung 11 angezeigt werden. Das Modell 3' der Parklücke 3 bildet dabei das erste Hinweissignal auf die Parklücke 3. Die Bilder B1, B2 stellen den Umgebungsbereich 4 des Kraftfahrzeugs 1 insbesondere maßstabstreu dar. Dies bedeutet, dass eine relative Lage der Parklücke 3 zu dem Kraftfahrzeug 1 einer relativen Lage des Modells 3' der Parklücke 3 zu dem Modell 1' des Kraftfahrzeugs 1 in den Bildern B1, B2 entspricht.

**[0037]** In dem Bild B1 ist zusätzlich ein Suchsymbol 12 dargestellt, durch welches der Fahrer des Kraftfahrzeugs 1 darauf hingewiesen wird, dass sich das Fahrerassistenzsystem 2 auf der Suche nach einer freien Parkfläche 3 in dem Umgebungsbereich 4 befindet. Außerdem ist in dem Modell 3' der Parkfläche 3 ein Parkplatzsymbol 13 dargestellt. In dem Bild B2 sind das Modell 3' der Parkfläche 3 sowie das Parkplatzsymbol 13 im Vergleich zu dem Bild B1 optisch hervorgehoben, beispielsweise leuchtend dargestellt.

**[0038]** Dadurch wird Fahrer darauf hingewiesen, dass das Kraftfahrzeug 1 ausgehend von einer aktuellen Position des Kraftfahrzeugs 1 in dem Umgebungsbereich 4 in die Parklücke 3 einparken kann. Anders ausgedrückt kann ausgehend von der aktuellen Position des Kraftfahrzeugs 1 in dem Umgebungsbereich 4 eine Parktrajektorie 15 bestimmt werden, entlang welcher sich das Kraftfahrzeug 1 kollisionsfrei in die Parklücke 3 bewegen kann.

**[0039]** Wie in Fig. 2b dargestellt, kann der Fahrer mittels eines Bedienelementes 14, beispielsweise durch Steuern eines Zeigesymbols auf der Anzeigeeinrichtung 11, die Parklücke 3 auswählen, sodass der Fahrer beim Einparken in die angewählte Parklücke 3 unterstützt werden kann. Beispielsweise kann durch das Fahrerassistenzsystem 2 ein automatischer ein Parkvorgang in die Parklücke 3 nach Auswählen der Parklücke 3 gestartet und durchgeführt werden. Zusätzlich kann die Parktrajektorie 15 in dem Bild B2 dargestellt werden. Die Bilder B1, B2 gemäß dem Stand der Technik können jedoch unintuitiv für den Fahrer des Kraftfahrzeugs 1 sein, da dem Fahrer nicht visualisiert wird, basierend auf welchen Umgebungsinformationen das Fahrerassistenzsystem 2 die Parklücke 3 in den Sensordaten erkannt hat.

**[0040]** Daher werden, wie in Fig. 3a, 3b, 3c, 3d, Fig. 4a, 4b gezeigt, Bilder B3, B4, B5, B6, B7, B8 erzeugt und auf der Anzeigeeinrichtung 11 angezeigt, in welchen zusätzlich zu dem ersten Hinweis auf die Parkfläche 3 ein zweiter Hinweis auf diejenigen Parkflächenbegrenzun-

gen 7 angezeigt wird, anhand welcher die Auswerteeinrichtung 10 des Fahrerassistenzsystems 2 die Parkfläche 3 als solche detektiert hat. In den Bildern B3, B4, B5, B6 ist beispielsweise gezeigt, dass zusätzlich zu dem Modell 3' der Parklücke 3 Modelle 8', 9' der Fahrbahnmarkierung 8 sowie der anderen Fahrzeuge 9, also Modelle der Parkflächenbegrenzungen 7, dargestellt werden. Die Modelle der Parkflächenbegrenzungen 7 bilden also den zweiten Hinweis aus. Ein Verlauf der Fahrbahnmarkierungen 8', 9' in den Bildern B3, B4, B5, B6 entspricht dabei einem realen Verlauf der Fahrbahnmarkierungen 8, 9 auf der Fahrbahn 6. Beispielsweise ist die Fahrbahnmarkierung 8' gemäß Fig. 3a, 3c, 3d als T-förmige Linie ausgebildet und die Fahrbahnmarkierung 8' gemäß Fig. 3b als gerade Linie ausgebildet.

**[0041]** Außerdem sind die virtuellen Parkflächen 3' besonders realitätsnah ausgebildet und in einer relativen Lage zu dem virtuellen Kraftfahrzeug 1' gezeigt, welche einer realen, relativen Lage der Parkfläche 3 zu dem Kraftfahrzeug 1 entspricht. Beispielsweise beschreiben die Modelle 3' gemäß Fig. 3a, 3c, 3d eine Längsparklücke, während das Modell 3' gemäß Fig. 3b eine Querparklücke beschreibt. In Fig. 3a ist außerdem das Suchsymbol 12 dargestellt. Anhand des Parkplatzsymbols 13, welches in Fig. 3c dargestellt ist, wird die virtuelle Parklücke 3' markiert, wodurch der Fahrer darauf hingewiesen wird, dass die Parklücke 3 von einer aktuellen Position des Kraftfahrzeugs 1 in dem Umgebungsbereich 4 erreichbar ist. Nach Auswählen der Parklücke 3, beispielsweise mittels des Bedienelementes 14, kann die Parktrajektorie, wie in Fig. 3b, 3d gezeigt, in dem Bild B4, B6 dargestellt werden.

**[0042]** Für den Fall, dass nur eine Parkflächenbegrenzung 7, also beispielsweise nur eine Linie, erkannt wird und anhand der einen Linie nur die Orientierung der Parklücke 3 erkannt werden kann, kann ein entsprechendes Hinweissignal auf der Anzeigeeinrichtung 11 angezeigt werden. Durch das Hinweissignal kann der Fahrer darauf hingewiesen werden, dass nur die Orientierung der Parklücke 3 erkannt werden kann. Das Hinweissignal kann beispielsweise ein Piktogramm sein.

**[0043]** In Fig. 4a und Fig. 4b sind weitere Ausgestaltungen von erzeugten Bildern B7, B8 gezeigt, welche auf der Anzeigeeinrichtung 11 angezeigt werden können. Dabei ist beispielsweise das Parkplatzsymbol 13 sowohl in Fig. 4a als auch in Fig. 4b gezeigt. Das Kraftfahrzeug 1 befindet sich, anhand des Suchsymbols 12 gemäß Fig. 4a gezeigt, noch auf der Suche nach derjenigen Position in dem Umgebungsbereich 4, ausgehend von welcher in die Parklücke 3 eingeparkt werden kann. In Fig. 4b ist das Parkplatzsymbol 13 im Vergleich zu Fig. 4a optisch hervorgehoben, beispielsweise farbig markiert. Außerdem ist die Parktrajektorie 15 angezeigt. Dadurch wird der Fahrer darauf hingewiesen, dass der Einparkvorgang ausgehend von der aktuellen Position des Kraftfahrzeugs 1 in dem Umgebungsbereich 4 gestartet und durchgeführt werden kann. Der Einparkvorgang kann beispielsweise zumindest semi-autonom entlang der

Parktrajektorie 15 erfolgen.

**[0044]** Dabei kann vorgesehen sein, dass, wie in Fig. 3b und Fig. 4a, 4b gezeigt, weitere Fahrbahnmarkierungen 8'' in den Bildern B4, B7, B8 angezeigt werden, wobei diejenigen Fahrbahnmarkierungen 8', anhand welcher die Parkfläche 3 identifiziert wurde, optisch hervorgehoben werden. Zum optischen Hervorheben können die Fahrbahnmarkierungen 8' beispielsweise blinkend dargestellt werden und/oder farblich hervorgehoben werden.

**[0045]** Die Bilder B3, B4, B5, B6, B7, B8 sind hier aus einer Dritten-Person-Perspektive gezeigt, bei welcher der Fahrer von oberhalb des Kraftfahrzeugs 1 schräg hinab auf das Kraftfahrzeug 1 sowie den Umgebungsbereich 4 blickt. Die Bilder B3 bis B8 zeigen somit dreidimensionale Ansichten des Umgebungsbereiches 4, durch welche der Fahrer einen besonders guten Überblick auf den Umgebungsbereich 4 erhält.

**[0046]** Zum Erkennen der unterschiedlich ausgebildeten und als Parkflächenbegrenzungen 7 dienenden Fahrbahnmarkierungen 8, welche beispielhaft in den Fig. 6, Fig. 7a, 7b und Fig. 8a, 8b, 8c gezeigt sind, werden die erfassten Fahrbahnmarkierungen 8 mit vorbestimmten Verlaufsprofilen 16a, 16b, 16c, 16d, 16e, 16f verglichen, welche beispielhaft in Fig. 5a bis Fig. 5f gezeigt sind. In einem ersten Verlaufsprofil 16a (siehe Fig. 5a) ist ein L-förmiger Verlauf 17 gezeigt, wobei ein erster Schenkel 18 des Verlaufs 17 eine im Vergleich zu einem zweiten Schenkel 19 des Verlaufs größere Länge aufweist. Die Schenkel 18, 19 sind hier rechtwinklig zueinander ausgebildet. Durch den Schenkel 18 kann die Breite B der Parklücke 3 begrenzt werden, wobei sich der Schenkel 18 insbesondere über die Tiefe T der Parklücke 3 erstreckt. Der Schenkel 19 begrenzt die Parklücke 3 zu der Fahrbahn 6 des Kraftfahrzeugs 1 hin.

**[0047]** In einem zweiten Verlaufsprofil 16b (siehe Fig. 5b) ist ein T-förmiger Verlauf 20 gezeigt, wobei eine erste Linie 21 des Verlaufs 20 eine im Vergleich zu einer zweiten Linie 22 des Verlaufs 20 größere Länge aufweist. Die Linien 21, 22 sind hier rechtwinklig zueinander ausgebildet. Durch die Linie 21 kann wiederum die Breite B der Parklücke 3 begrenzt werden, wobei sich die Linie 21 insbesondere über die Tiefe T der Parklücke 3 erstreckt. Die Linie 22 begrenzt die Parklücke 3 zu der Fahrbahn 6 des Kraftfahrzeugs 1 und kann sich über die gesamte Breite B der Parklücke 3 erstrecken. Eine Fahrbahnmarkierung 8, welche dem zweiten Verlaufsprofil 16b entspricht, ist in Fig. 6 anhand einer ersten Parksituation P1 des Kraftfahrzeugs 1 gezeigt. In einer dritten Parksituation P3 weist ein die Linie 22 beschreibender Teil der Fahrbahnmarkierung 8 eine Länge auf, welche sich über die gesamte Breite B der Parklücke 3 erstreckt.

**[0048]** In einem dritten Verlaufsprofil 16c (siehe Fig. 5c) ist ein gerader Verlauf 23 einer Linie gezeigt, welche wiederum die Breite B der Parklücke 3 begrenzt und sich über die Tiefe T der Parklücke 3 erstreckt. Eine Fahrbahnmarkierung 8, welche dem dritten Verlaufsprofil 16b entspricht, ist in Fig. 6 anhand einer zweiten Parksituation P2 des Kraftfahrzeugs 1 gezeigt.

**[0049]** In einem vierten Verlaufsprofil 16d (siehe Fig. 5d) ist wiederum ein T-förmiger Verlauf 24 gezeigt, wobei eine erste Linie 25 und eine zweite Linie 26 des Verlaufs 24 in etwa die gleiche Länge aufweisen. Die Linien 25, 26 sind hier rechtwinklig zueinander ausgebildet. Durch die Linie 25 kann wiederum die Breite der Parklücke 3 zu einer Seite hin begrenzt werden, wobei sich die Linie 25 insbesondere nicht über die Tiefe T der Parklücke 3 erstreckt. Die Linie 26 begrenzt die Parklücke 3 zu der Fahrbahn 6 des Kraftfahrzeugs 1 hin. Eine so verlaufende Fahrbahnmarkierung 8 ist anhand einer vierten Parksituation P4 in Fig. 6 gezeigt.

**[0050]** In einem fünften Verlaufsprofil 16e (siehe Fig. 5e) ist wiederum ein L-förmiger Verlauf 27 gezeigt, wobei ein erster Schenkel 28 und ein zweiter Schenkel 29 des Verlaufs 27 in etwa die gleiche Länge aufweisen. Die Schenkel 28, 29 sind hier rechtwinklig zueinander ausgebildet. Durch den Schenkel 29 kann wiederum die Breite der Parklücke 3 zu einer Seite hin begrenzt werden, wobei sich der Schenkel 29 insbesondere nicht über die Tiefe T der Parklücke 3 erstreckt. Der Schenkel 28 begrenzt die Parklücke 3 zu der Fahrbahn 6 des Kraftfahrzeugs 1 hin. Eine so verlaufende Fahrbahnmarkierung 8 ist anhand einer fünften Parksituation P5 in Fig. 6 gezeigt. In einer sechsten Parksituation P6 sind die Fahrbahnmarkierungen 8 L-förmig ausgebildet und über die Tiefe der Parklücke 3 mittels gestrichelter Linien 33 miteinander verbunden. In einem sechsten Verlaufsprofil 16f (siehe Fig. 5f) ist sind zwei Linien 30, 31 gezeigt, welche sich unter einem Winkel 32 kleiner 90° treffen. Das sechste Verlaufsprofil 16f beschreibt die Parkflächenbegrenzungen 7 in Form von Fahrbahnmarkierungen 8 einer schrägen Längsparklücke (siehe beispielsweise Fig. 8b).

**[0051]** Die Fahrbahnmarkierungen 8 werden durch die Auswerteeinrichtung 10 in den Sensordaten der Sensoreinrichtung 5 erkannt, mit dem entsprechenden Verlaufsprofil 16a bis 16f verglichen und als Parkflächenbegrenzungen 7 klassifiziert, falls ein Verlauf der erfassten Fahrbahnmarkierungen 8 zumindest über einen vorbestimmten Bereich einem der Verlaufsprofile 16a bis 16f entspricht.

**[0052]** In den Fig. 7a und Fig. 7b ist eine Vorgehensweise der Auswerteeinrichtung 10 des Fahrerassistenzsystems 2 bei der Parkflächenbestimmung visualisiert. Gemäß Fig. 7a kann die Auswerteeinrichtung 10 die Fahrbahnmarkierungen 8, beispielsweise durch Vergleich mit dem dritten Verlaufsprofil 16c, erkennen und als Parkflächenbegrenzungen 7 klassifizieren. Insbesondere wird dabei die Parktrajektorie 15 so bestimmt, dass das Kraftfahrzeug 1 im abgestellten Zustand parallel zu den Fahrbahnmarkierungen 8 ausgerichtet ist und nicht zu den anderen, schief geparkten Fahrzeugen 9. In Fig. 7b sind keine Fahrbahnmarkierungen 8, welche einem der Verlaufsprofile 16a bis 16f entsprechen, vorhanden. Jedoch können von der Sensoreinrichtung 5 die anderen Fahrzeuge 9 erkannt werden und diese als Parkflächenbegrenzungen 7 identifiziert werden.



**[0053]** Anhand der Verlaufsprofile 16a bis 16f kann die Parklücke 3 außerdem klassifiziert werden. Beispielsweise kann anhand einer Fahrbahnmarkierung 8, welche dem zweiten Verlaufsprofil 16b entspricht, die Parklücke 3, wie in Fig. 8a gezeigt, als eine Längsparklücke klassifiziert werden. Anhand einer Fahrbahnmarkierung 8 gemäß Fig. 8b, welche hier bereichsweise dem sechsten Verlaufsprofil 16f entspricht, kann die Parklücke 3 als eine schräge Längsparklücke klassifiziert werden. Auch kann die Parklücke 3, wie in Fig. 8c gezeigt, anhand der anderen Fahrzeuge 9 erkannt werden. Durch eine Orientierung beziehungsweise Lage der Fahrzeuge 9 kann die Parklücke 3 außerdem klassifiziert werden. Hier erstreckt sich eine Längsachse der Fahrzeuge 9 senkrecht zu der Fahrbahn 6, sodass die Parklücke 3 gemäß Fig. 8c als Längsparklücke erkannt wird.

**[0054]** Zusammenfassend kann also durch die Anzeige des zweiten Hinweises auf diejenigen Parkflächenbegrenzungen 7, anhand welchen die Auswerteeinrichtung 11 die Parklücke 3 erkannt und klassifiziert hat, dem Fahrer die Vorgehensweise des Fahrerassistenzsystems 2 beim Bestimmen der Parkfläche 3 verdeutlicht werden. Insbesondere kann dem Fahrer somit plausibilisiert werden, anhand welcher Umgebungsinformationen das Fahrerassistenzsystem 2 die Parklücke 3 erkannt hat. Somit kann verhindert werden, dass der Fahrer verwirrt wird, falls das Fahrerassistenzsystem 2 ein Objekt in dem Umgebungsbereich 4 fälschlicherweise als eine Parkflächenbegrenzung 7 und dadurch einen Bereich in dem Umgebungsbereich 4 des Kraftfahrzeugs 1 fälschlicherweise als eine Parklücke 3 erkannt hat.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Unterstützen eines Fahrers eines Kraftfahrzeugs (1) beim Abstellen des Kraftfahrzeugs (1) auf einer Parkfläche (3) in einem Umgebungsbereich (4) des Kraftfahrzeugs (1), wobei mittels einer Auswerteeinrichtung (10) zum Bestimmen der Parkfläche (3) zumindest eine Parkflächenbegrenzung (7) anhand von mittels zumindest einer Sensoreinrichtung (5) des Kraftfahrzeugs (1) aus dem Umgebungsbereich (4) erfassten Sensordaten erkannt wird, und ein erster Hinweis auf die Parkfläche (3) in einem auf einer Anzeigeeinrichtung (11) des Kraftfahrzeugs (1) dargestellten Bild (B3, B4, B5, B6; B7, B8) des Umgebungsbereiches (4) angezeigt wird,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
für den Fahrer in dem Bild (B3, B4, B5, B6; B7, B8) auf der Anzeigeeinrichtung (11) zur Plausibilisierung der durch die Auswerteeinrichtung (10) erkannten Parkfläche (3) ein zweiter Hinweis angezeigt wird, durch welchen dem Fahrer die zumindest eine Parkflächenbegrenzung (7), anhand welcher die Parkfläche (3) durch die Auswerteeinrichtung (10) als solche klassifiziert wird, für den Fahrer visualisiert wird.

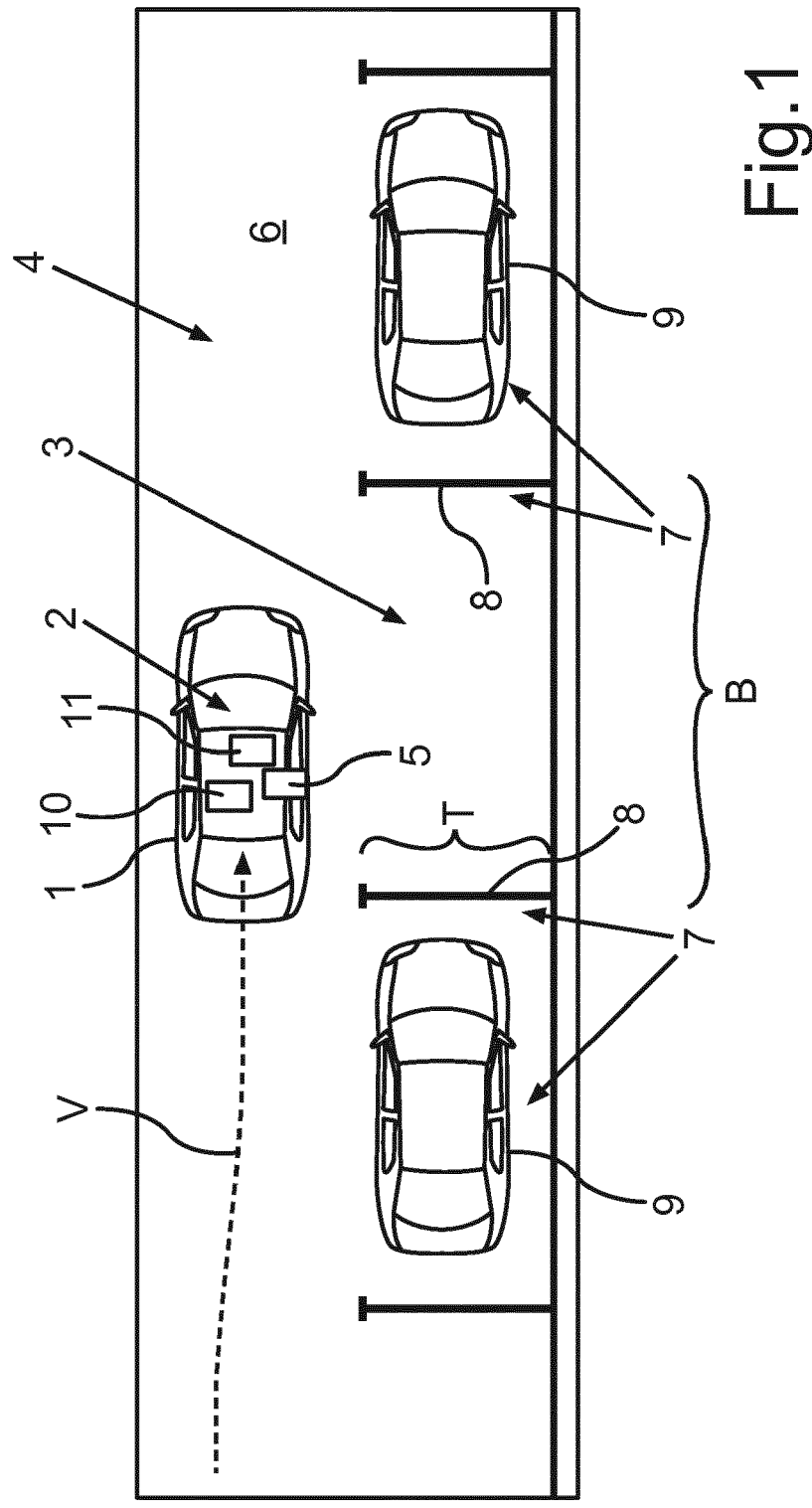
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
anhand der Sensordaten zumindest eine Fahrbahnmarkierung (8) auf einer Fahrbahn (6) des Kraftfahrzeugs (1) als die Parkflächenbegrenzung (7) erkannt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die zumindest eine Fahrbahnmarkierung (8) anhand von Kameradaten zumindest einer fahrzeugseitigen Kamera erkannt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
eine anhand der Kameradaten erfasste Fahrbahnmarkierung (8) von der Auswerteeinrichtung (11) nur dann als Parkflächenbegrenzung (7) erkannt wird, wenn ein Verlauf der Fahrbahnmarkierung (8) einem vorbestimmten Verlaufsprofil (16a, 16b, 16c, 16d, 16e, 16f) entspricht.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
anhand der Sensordaten ein dreidimensionales Objekt (9) als die Parkflächenbegrenzung (7) erkannt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
basierend auf den Sensordaten ein Modell (4') des Umgebungsbereiches (4) erstellt und als das Bild (B3, B4, B5, B6; B7, B8) des Umgebungsbereiches (4) auf der Anzeigeeinrichtung (11) angezeigt wird, wobei als der erste Hinweis ein Modell (3') der Parklücke (3) und als der zweite Hinweis ein Modell (8', 9') der zumindest einen Parkflächenbegrenzung (7) in dem Bild (B3, B4, B5, B6; B7, B8) angezeigt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die zumindest eine modellierte und angezeigte Parkflächenbegrenzung (8', 9'), anhand welcher die Parkfläche (3) als solche identifiziert wird, in dem Bild (B3, B4, B5, B6; B7, B8) des Umgebungsbereiches (4) zusätzlich optisch markiert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Parkflächenbegrenzung (8', 9') zur optischen Markierung farbig hervorgehoben und/oder blinkend und/oder eingerahmt dargestellt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
als das Bild ein aus Kameradaten zumindest einer

Kamera des Kraftfahrzeugs (1) erzeugtes Kamerabild des Umgebungsbereiches (4) angezeigt wird, wobei als der erste Hinweis die sich in dem Kamerabild befindliche Parkfläche (3) in dem Kamerabild optisch markiert wird und als der zweite Hinweis die sich in dem Kamerabild befindliche Parkflächenbegrenzung (7) in dem Kamerabild optisch markiert wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die zumindest eine, in dem Kamerabild dargestellte Parkflächenbegrenzung (7) zur optischen Markierung mit einer modellierten, insbesondere farbigen, Parkflächenbegrenzung überlagert wird und/oder eingerahmt wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Umgebungsbereich (4) in dem Bild (B3, B4, B5, B6; B7, B8) aus einer Dritten-Person-Perspektive angezeigt wird, durch welche dem Fahrer der Umgebungsbereich (4) sowie das Kraftfahrzeug (1) aus Sicht eines fahrzeugexternen Beobachters auf der Anzeigeeinrichtung (11) angezeigt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
als die Dritte-Person-Perspektive eine schräge Draufsicht auf den Umgebungsbereich (4) bestimmt wird, bei welcher der sich oberhalb und hinter dem Kraftfahrzeug (1) befindliche fahrzeugexterne Beobachter schräg nach unten auf das Kraftfahrzeug (1) blickt.
13. Fahrerassistenzsystem (2) für ein Kraftfahrzeug (1) zum Unterstützen eines Fahrers des Kraftfahrzeugs (1) beim Abstellen des Kraftfahrzeugs (1) auf einer Parkfläche (3) in einem Umgebungsbereich (4) des Kraftfahrzeugs (1), mit
- zumindest einer fahrzeugseitigen Sensoreinrichtung (5) zum Erfassen von Sensordaten aus dem Umgebungsbereich (4),
  - einer Auswerteeinrichtung (10) zum Erkennen zumindest einer Parkflächenbegrenzung (7) anhand der Sensordaten und Bestimmen der Parkfläche (3) anhand der zumindest einen erkannten Parkflächenbegrenzung (7), und
  - einer Anzeigeeinrichtung (11) zum Anzeigen eines Bildes (B3, B4, B5, B6; B7, B8) des Umgebungsbereiches (4) und zum Darstellen eines ersten Hinweises auf die Parkfläche (3) in dem Bild,
- dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Anzeigeeinrichtung (11) dazu ausgelegt ist, für

den Fahrer in dem Bild (B3, B4, B5, B6; B7, B8) zur Plausibilisierung der durch die Auswerteeinrichtung (10) erkannten Parkfläche (3) einen zweiten Hinweis anzuzeigen, durch welchen für den Fahrer die zumindest eine Parkflächenbegrenzung (7), anhand welcher die Parkfläche (3) durch die Auswerteeinrichtung (10) als solche klassifiziert ist, visualisiert ist.

14. Kraftfahrzeug (1) mit einem Fahrerassistenzsystem (2) nach Anspruch 13.



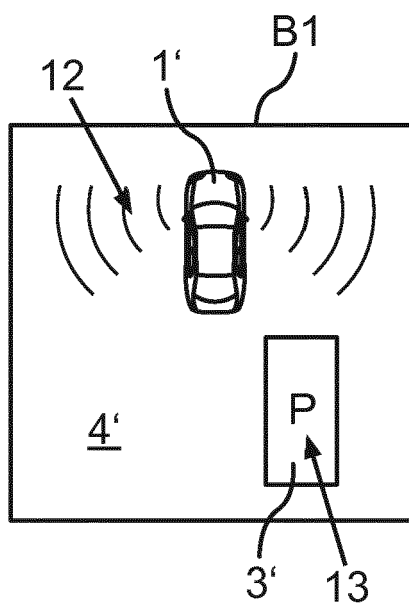


Fig. 2a

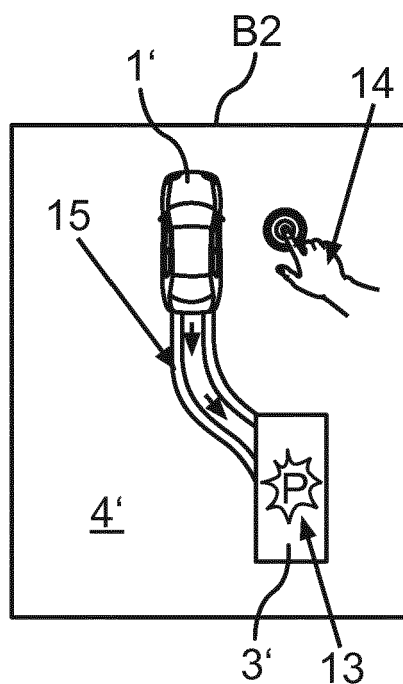


Fig. 2b

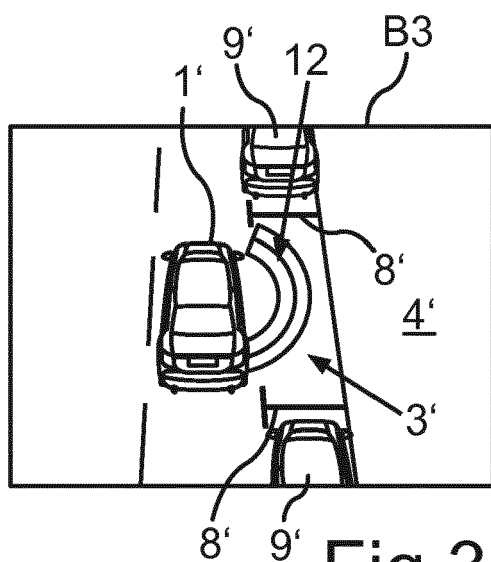


Fig. 3a

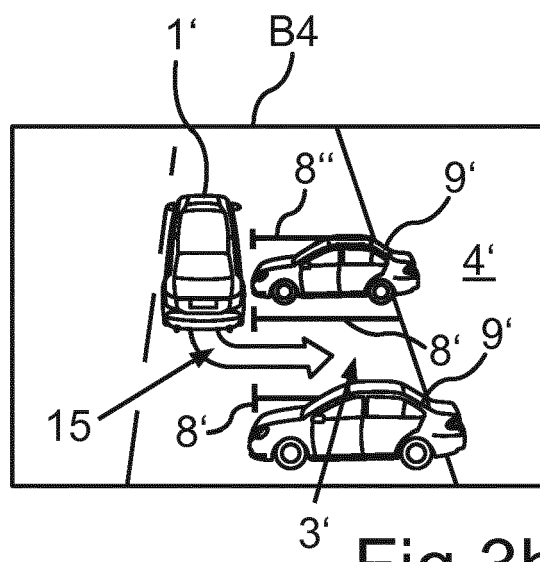


Fig. 3b

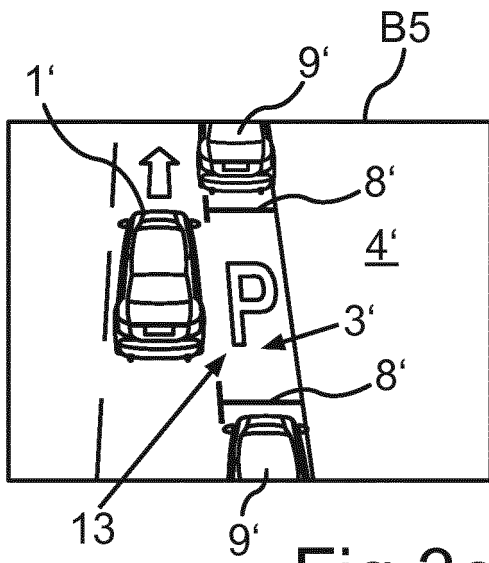


Fig. 3c

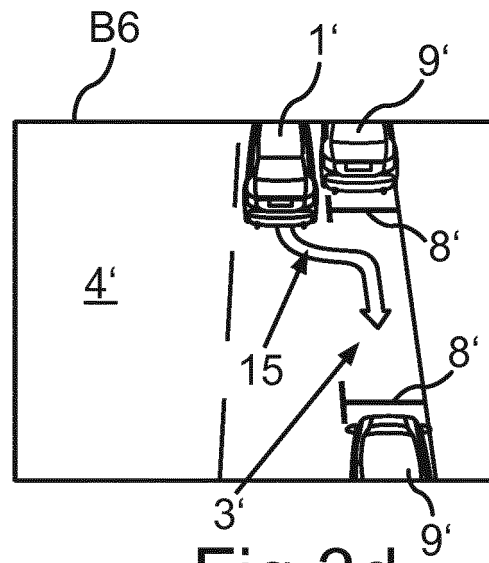


Fig. 3d

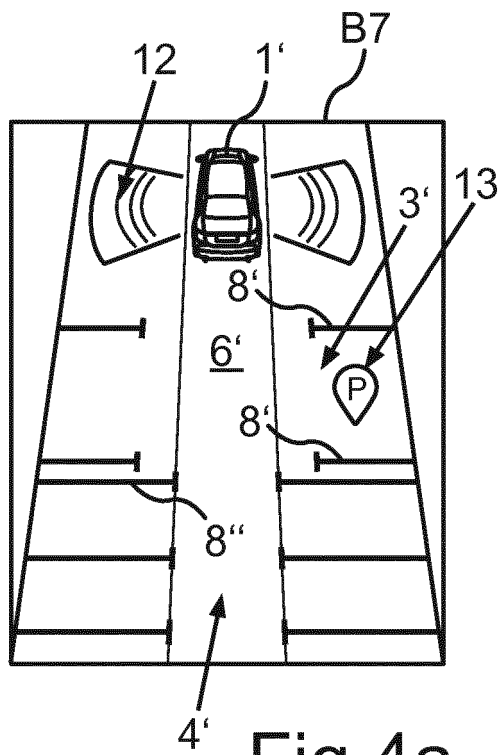


Fig. 4a

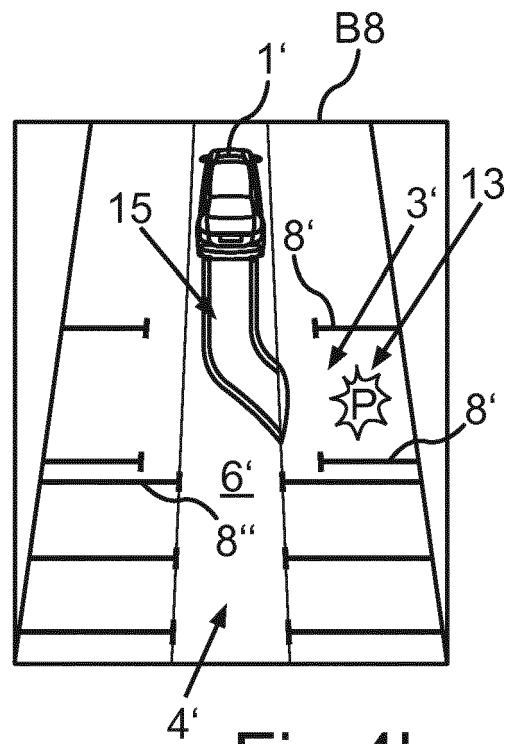


Fig. 4b

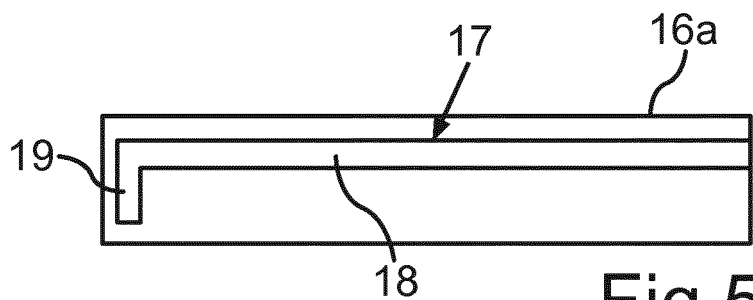


Fig. 5a

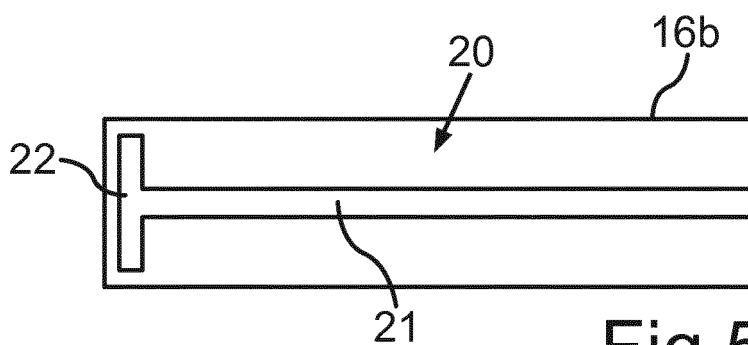


Fig. 5b

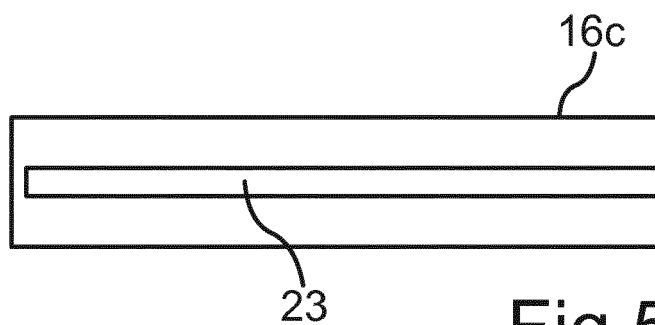


Fig. 5c

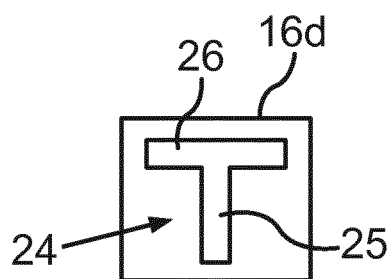


Fig. 5d

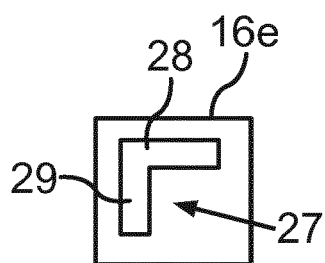


Fig. 5e

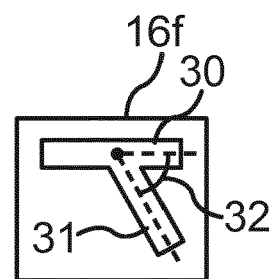


Fig. 5f

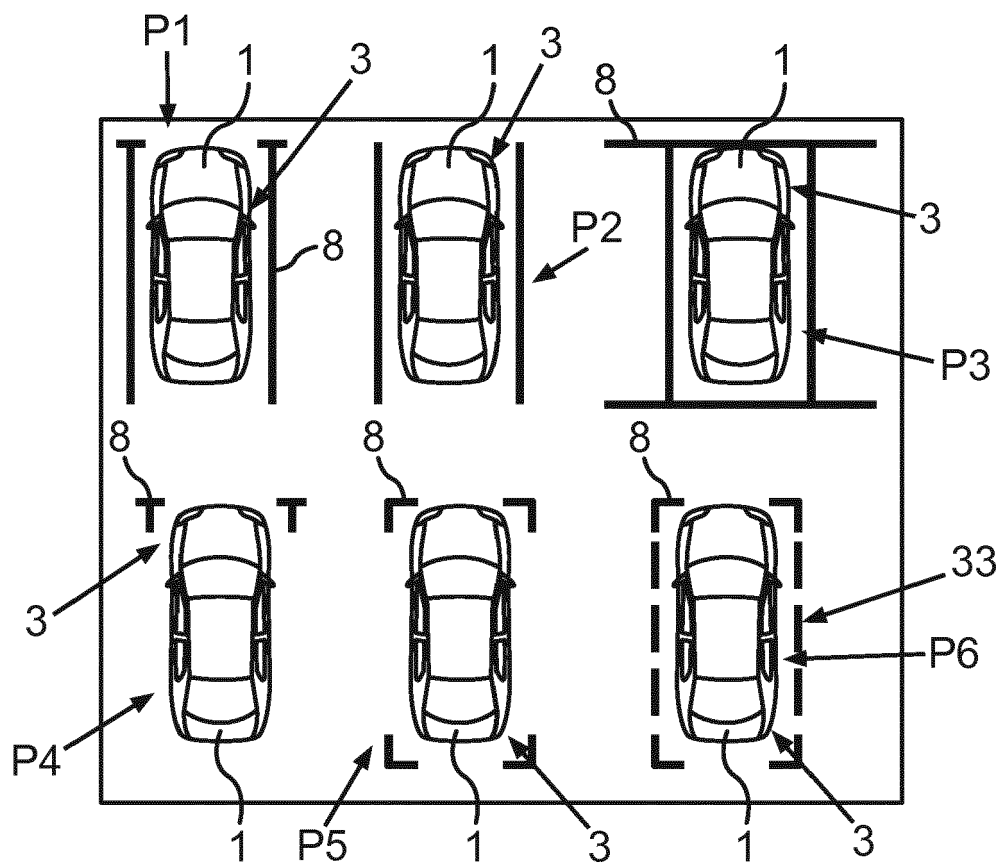


Fig. 6

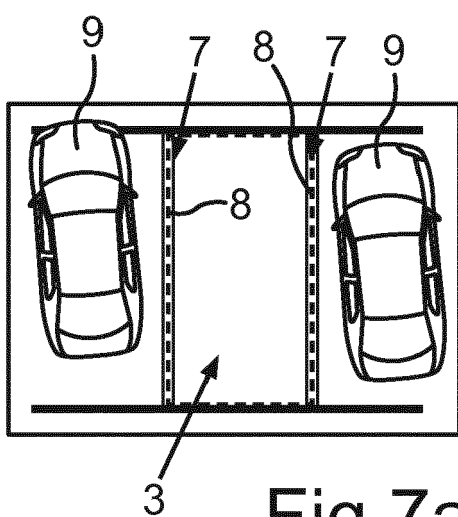


Fig. 7a

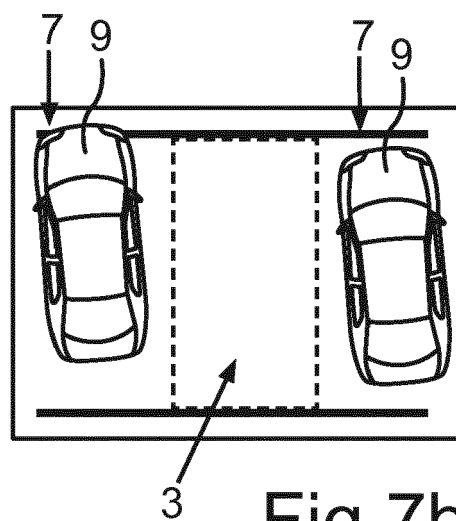


Fig. 7b

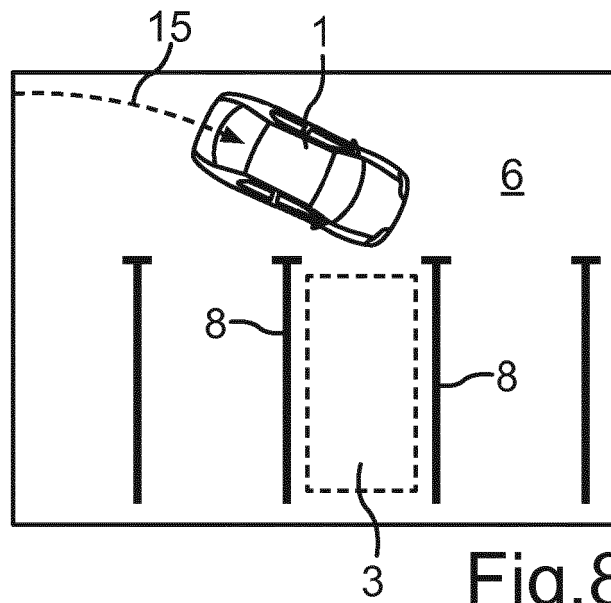


Fig. 8a

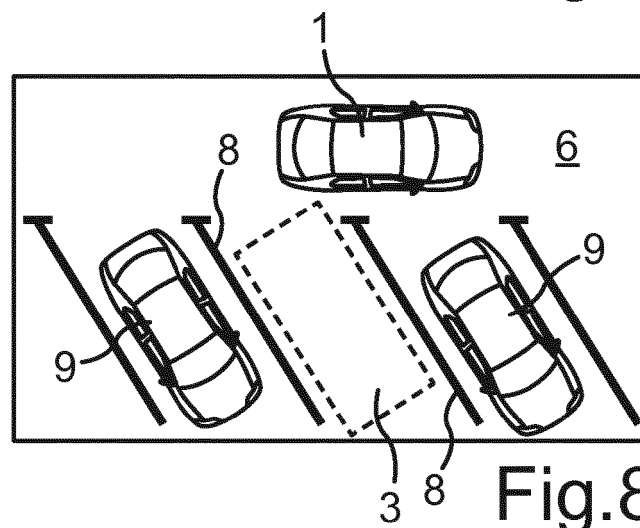


Fig. 8b

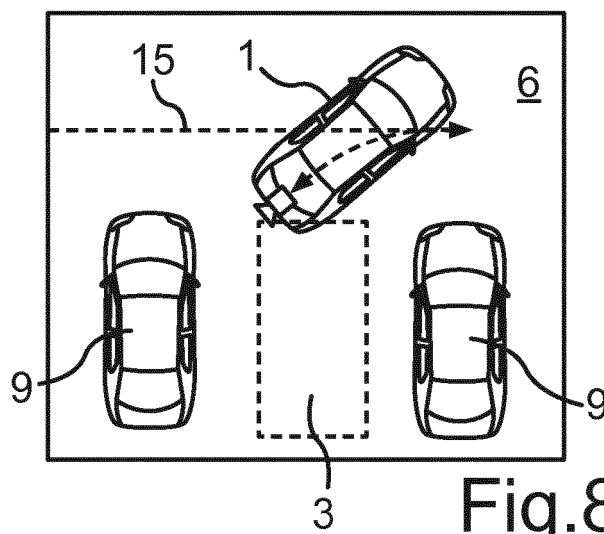


Fig. 8c





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 17 20 3235

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                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 10 2015 115254 A1 (AISIN SEIKI [JP]; TOYOTA MOTOR CO LTD [JP])<br>17. März 2016 (2016-03-17)<br>* Absätze [0003], [0004], [0035], [0037], [0039], [0052] - [0054], [0058], [0061], [0064], [0065] * | 1-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | INV.<br>G08G1/16                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 60 2005 002000 T2 (CLARION CO LTD [JP])<br>30. April 2008 (2008-04-30)<br>* Absatz [0001] *                                                                                                         | 1-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 10 2008 020561 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE])<br>29. Oktober 2009 (2009-10-29)<br>* Absätze [0001], [0007], [0020], [0021], [0036] - [0045] *                                                              | 1,13,14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 2 982 572 A2 (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH [DE]) 10. Februar 2016 (2016-02-10)<br>* das ganze Dokument *                                                                                          | 1-13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | G08G                                |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                        | Abschlußdatum der Recherche<br><b>3. April 2018</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prüfer<br><b>Fagundes-Peters, D</b> |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                                        | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                     |

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 17 20 3235

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.

03-04-2018

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 102015115254 A1                                 | 17-03-2016                    | CN 105416285 A                    | 23-03-2016                    |
|                                                    |                               | DE 102015115254 A1                | 17-03-2016                    |
|                                                    |                               | JP 6275007 B2                     | 07-02-2018                    |
|                                                    |                               | JP 2016060243 A                   | 25-04-2016                    |
|                                                    |                               | US 2016078763 A1                  | 17-03-2016                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| DE 602005002000 T2                                 | 30-04-2008                    | CN 1789915 A                      | 21-06-2006                    |
|                                                    |                               | CN 101846518 A                    | 29-09-2010                    |
|                                                    |                               | DE 602005002000 T2                | 30-04-2008                    |
|                                                    |                               | EP 1642808 A1                     | 05-04-2006                    |
|                                                    |                               | JP 3977368 B2                     | 19-09-2007                    |
|                                                    |                               | JP 2006096312 A                   | 13-04-2006                    |
|                                                    |                               | US 2006069478 A1                  | 30-03-2006                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| DE 102008020561 A1                                 | 29-10-2009                    | KEINE                             |                               |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| EP 2982572 A2                                      | 10-02-2016                    | DE 102014111012 A1                | 04-02-2016                    |
|                                                    |                               | EP 2982572 A2                     | 10-02-2016                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |

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 102014111011 A1 [0003]
- DE 10250021 A1 [0004]
- EP 2623398 A1 [0005]