



(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2013 008 112.0**
 (22) Anmeldetag: **11.09.2013**
 (47) Eintragungstag: **12.12.2014**
 (45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **22.01.2015**

(51) Int Cl.: **G08G 1/16 (2006.01)**
B60W 30/08 (2012.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
GM Global Technology Operations LLC (n. d. Gesetzen des Staates Delaware), Detroit, Mich., US

(56) Ermittelter Stand der Technik:

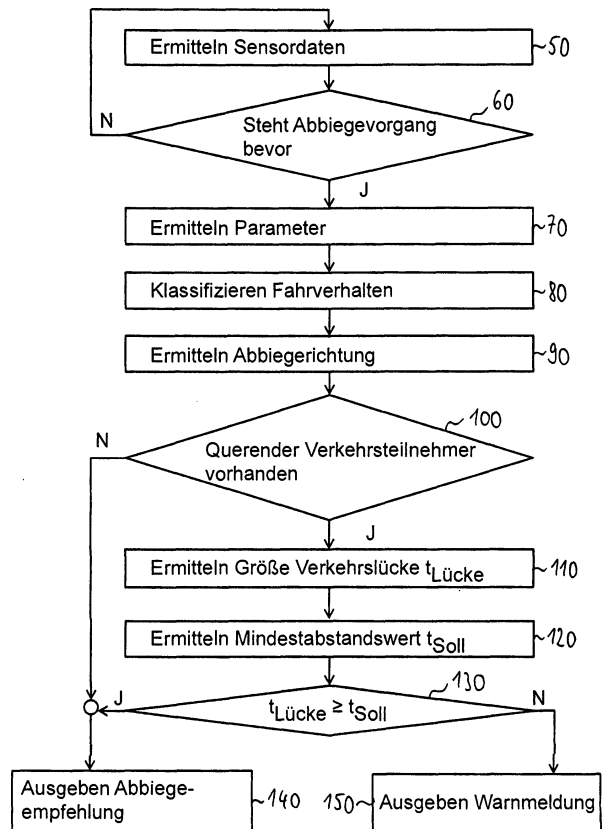
DE	10 2009 034 097	A1
DE	10 2010 030 309	A1
DE	10 2010 053 663	A1
DE	10 2012 009 297	A1
DE	10 2012 009 555	A1
DE	60 2004 007 083	T2
EP	0 813 986	B1

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Strauß, Peter, Dipl.-Phys. Univ. MA, 65193 Wiesbaden, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Fahrerassistenzsystem für ein Kraftfahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Fahrerassistenzsystem für ein Kraftfahrzeug (2), aufweisend
 – eine Ausgabevorrichtung (3) ausgebildet zum Ausgeben von Abbiegehinweisen für Abbiegevorgänge des Kraftfahrzeugs (2),
 – eine Recheneinheit (4),
 – ein Computerprogrammprodukt, das, wenn es auf der Recheneinheit (4) ausgeführt wird, die Recheneinheit (4) anleitet, folgende Schritte auszuführen:
 • Ermitteln zumindest eines ein momentanes Fahrverhalten eines Fahrers (5) des Kraftfahrzeugs (2) kennzeichnenden Parameters,
 • Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers (5) basierend auf dem zumindest einen ermittelten Parameter,
 • Ermitteln, ob ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs (2) von einer momentan von dem Kraftfahrzeug (2) befahrenen ersten Fahrbahn (6) auf eine die erste Fahrbahn (6) querende zweite Fahrbahn (7) bevorsteht,
 • falls ermittelt wird, dass ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs (2) bevorsteht, Ermitteln eines Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs (2) zu einem auf der zweiten Fahrbahn (7) befindlichen Verkehrsteilnehmer (8), wobei der Mindestabstandswert in Abhängigkeit des klassifizierten momentanen Fahrverhaltens des Fahrers (5) ermittelt wird,
 • Ausgeben eines Abbiegehinweises mittels der Ausgabevorrichtung (3) basierend auf dem ermittelten Mindestabstandswert.



Beschreibung

[0001] Die Anmeldung betrifft ein Fahrerassistenzsystem für ein Kraftfahrzeug, ein Computerprogrammprodukt und ein computerlesbares Medium.

[0002] Aus der DE 102 44 205 A1 ist ein Verfahren zur Kollisionsverhinderung von Fahrzeugen bekannt, bei welchem zunächst die Umgebung eines Fahrzeugs und Bewegungsgrößen des Fahrzeugs mittels Sensoren erfasst werden. Aus den Ausgangssignalen der Sensoren werden ein Vorfahrtmissachtungsmaß und ein Kollisionsgefährdungsmaß abgeleitet. Aus einer Kombination von Vorfahrtmissachtungsmaß und Kollisionsgefährdungsmaß wird eine Gefährdungsstufe ermittelt. Abhängig von der jeweils ermittelten Gefährdungsstufe werden schließlich Schritte zur Verringerung der Kollisionsgefahr eingeleitet.

[0003] Aufgabe von Ausführungsformen der Erfindung ist es, ein Fahrerassistenzsystem für ein Kraftfahrzeug, ein Computerprogrammprodukt und ein computerlesbares Medium anzugeben, welche eine weiter verbesserte Ausgabe von Abbiegehinweisen für Abbiegevorgänge des Kraftfahrzeugs ermöglichen.

[0004] Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird ein Fahrerassistenzsystem für ein Kraftfahrzeug angegeben, wobei das Fahrerassistenzsystem eine Ausgabevorrichtung aufweist, die zum Ausgeben von Abbiegehinweisen für Abbiegevorgänge des Kraftfahrzeugs ausgebildet ist. Zudem weist das Kraftfahrzeug eine Recheneinheit auf. Ferner weist das Kraftfahrzeug ein Computerprogrammprodukt auf, das, wenn es auf der Recheneinheit ausgeführt wird, die Recheneinheit anleitet, folgende Schritte auszuführen:

- Ermitteln zumindest eines ein momentanes Fahrverhalten eines Fahrers des Kraftfahrzeugs kennzeichnenden Parameters,
- Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers basierend auf dem zumindest einen ermittelten Parameter,
- Ermitteln, ob ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs von einer momentan von dem Kraftfahrzeug befahrenen ersten Fahrbahn auf eine die erste Fahrbahn querende zweite Fahrbahn bevorsteht,
- falls ermittelt wird, dass ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs bevorsteht, Ermitteln eines Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs zu einem auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmer, wobei der Mindestabstandswert in Abhängigkeit des klassifizierten momentanen Fahrverhaltens des Fahrers ermittelt wird,
- Ausgeben eines Abbiegehinweises mittels der Ausgabevorrichtung basierend auf dem ermittelten Mindestabstandswert.

[0005] Das Fahrerassistenzsystem gemäß der genannten Ausführungsform ermöglicht eine weiter verbesserte Ausgabe von Abbiegehinweisen für Abbiegevorgänge des Kraftfahrzeugs. Dies erfolgt insbesondere durch das Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers, das Ermitteln des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs zu einem auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmer in Abhängigkeit des klassifizierten momentanen Fahrverhaltens des Fahrers, falls ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs bevorsteht, und das Ausgeben eines Abbiegehinweises mittels der Ausgabevorrichtung basierend auf dem ermittelten Mindestabstandswert. Dadurch kann der Mindestabstandswert des Kraftfahrzeugs zu dem weiteren Verkehrsteilnehmer in vorteilhafter Weise an das Fahrverhalten bzw. den Fahrstil des jeweiligen Fahrers des Kraftfahrzeugs angepasst werden, womit die Nutzerakzeptanz des Fahrerassistenzsystems und insbesondere der ausgegebenen Abbiegehinweise weiter erhöht werden kann, wie im Folgenden weiter erläutert wird.

[0006] Der Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs zu dem auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmer ist dabei in einer Ausführungsform ein zeitlicher Mindestabstandswert des Kraftfahrzeugs zu dem auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmer, wobei der zeitliche Mindestabstandswert diejenige Zeitdauer kennzeichnet, die der Verkehrsteilnehmer mindestens benötigt, um von seiner gegenwärtigen Position zu derjenigen Position zu gelangen, an welcher das Kraftfahrzeug auf die zweite Fahrbahn abbiegt.

[0007] In einer Ausführungsform beinhaltet das Ermitteln des zumindest einen Parameters ein Ermitteln einer momentanen Geschwindigkeit und/oder einer momentanen Beschleunigung des Kraftfahrzeugs. Ferner kann ein zeitlicher Verlauf der genannten Parameter ermittelt werden. Mittels der genannten Parameter kann das momentane Fahrverhalten des Fahrers in möglichst genauem Maße bestimmt werden.

[0008] In einer weiteren Ausführungsform beinhaltet das Ermitteln des zumindest einen Parameters zusätzlich oder alternativ ein Ermitteln einer Dauer eines Haltevorgangs des Kraftfahrzeugs an einer Kreuzung der ersten Fahrbahn mit der zweiten Fahrbahn. Die genannte Haltedauer ist ebenfalls ein besonders geeigneter Parameter, um das momentane Fahrverhalten des Fahrers zu bestimmen.

[0009] Das Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers beinhaltet in einer Ausführungsform ein Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers als eine sportliche Fahrweise oder eine defensive Fahrweise. Das Ermitteln des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs beinhaltet in der genannten Ausführungsform ein Erhöhen eines

vorgegebenen Abstandswerts bei einer defensiven Fahrweise und ein Verringern des vorgegebenen Abstandswerts bei einer sportlichen Fahrweise. Dabei wird von der Überlegung ausgegangen, dass ein Fahrer, der eine sportliche Fahrweise besitzt, bei Abbiegevorgängen typischerweise auch eher bereit ist, kleinere Verkehrslücken für den Abbiegevorgang zu nutzen. Entsprechend nutzt ein Fahrer, der eine eher defensive Fahrweise besitzt, typischerweise größere Verkehrslücken für den Abbiegevorgang. Durch das Anpassen des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs in der genannten Weise kann die Nutzerakzeptanz des Fahrerassistenzsystems weiter erhöht werden.

[0010] In einer weiteren Ausführungsform wird die Recheneinheit zudem angeleitet, folgende Schritte auszuführen:

- Ermitteln eines momentanen Abstandswerts des Kraftfahrzeugs zu dem auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmer,
- Ermitteln, ob der ermittelte momentane Abstandswert den ermittelten Mindestabstandswert unterschreitet,
- wobei das Ausgeben des Abbiegehinweises ein Ausgeben einer Warnmeldung beinhaltet, falls der ermittelte momentane Abstandswert den ermittelten Mindestabstandswert unterschreitet und wobei das Ausgeben des Abbiegehinweises ein Ausgeben eines Abbiegehinweises für ein Durchführen des Abbiegevorgangs beinhaltet, falls der ermittelte momentane Abstandswert den ermittelten Mindestabstandswert nicht unterschreitet.

[0011] Dadurch kann der Fahrer des Kraftfahrzeugs bei der Durchführung des Abbiegevorgangs in weiter verbessertem Maße unterstützt werden und insbesondere auf eine mögliche Gefahrensituation hingewiesen werden, falls der ermittelte momentane Abstandswert den ermittelten Mindestabstandswert unterschreitet. Zudem kann in dem letztgenannten Fall beispielsweise ein automatisches Betätigen einer Bremsvorrichtung des Kraftfahrzeugs erfolgen.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform wird die Recheneinheit zudem angeleitet zum Ermitteln einer Fahrspur der zweiten Fahrbahn, auf welche das Kraftfahrzeug abbiegt. Das Ermitteln des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs beinhaltet in der genannten Ausführungsform ein Ermitteln eines Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs zu einem sich auf der ermittelten Fahrspur an die Kreuzung der ersten Fahrbahn mit der zweiten Fahrbahn annähernden Verkehrsteilnehmer. In der genannten Ausführungsform werden somit diejenigen Verkehrsteilnehmer bei der Ermittlung des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs berücksichtigt, welche sich auf derjenigen Fahrspur befinden, auf die das Kraftfahrzeug wechselt.

[0013] Das Ermitteln der Fahrspur der zweiten Fahrbahn kann insbesondere ein Ermitteln einer momentanen Stellung eines Fahrtrichtungsanzeigers des Kraftfahrzeugs und/oder ein Ermitteln einer momentan von dem Kraftfahrzeug befahrenen Fahrspur der ersten Fahrbahn beinhalten. Dadurch kann die Fahrspur, auf die das Kraftfahrzeug wechselt, in einfacher und zuverlässiger Weise ermittelt werden. Beispielsweise kann, falls die momentan von dem Kraftfahrzeug befahrene Fahrspur der ersten Fahrbahn eine Fahrspur ist, auf welcher lediglich Rechtsabbiegevorgänge möglich sind, auf einen entsprechenden Rechtsabbiegevorgang des Kraftfahrzeugs geschlossen werden.

[0014] In einer Ausführungsform beinhaltet das Ermitteln des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs ein Ermitteln einer Dauer bis zu einem Eintreffen des auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmers an der Kreuzung. Basierend auf der genannten Dauer, welche auch als TTI bezeichnet wird (TTI, time to intersection), kann damit in vorteilhafter Weise eine Untergrenze bei der Ermittlung des Mindestabstandswerts bereitgestellt werden, wobei bei der Ermittlung der Untergrenze zudem eine Dauer des Abbiegevorgangs des Kraftfahrzeugs sowie eine Dauer für einen Beschleunigungsvorgang des Kraftfahrzeugs auf eine momentane Geschwindigkeit des auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmers mit einbezogen werden können.

[0015] Das Ermitteln der Dauer kann insbesondere basierend auf von einer Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikationsvorrichtung und/oder einer Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikationsvorrichtung empfangener Daten erfolgen. Die genannten Kommunikationsvorrichtungen werden dabei auch als Car-to-Car-(C2C) oder Vehicle-to-Vehicle-(V2V) Communication bzw. Car-to-Infrastructure-(C2I) oder Vehicle-to-Roadside-(V2R)Communication sowie zusammenfassend als Car-to-X-(C2X) oder Vehicle-to-X-(V2X)Communication bezeichnet. Dadurch können in vorteilhafter Weise Positions-, Richtungs- und Geschwindigkeitsinformationen des auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmers, welche typischerweise in mittels der genannten Kommunikationsvorrichtungen übermittelten Nachrichten enthalten sind, bei der Ermittlung der Dauer berücksichtigt werden.

[0016] Zusätzlich oder alternativ kann das Ermitteln der Dauer basierend auf von zumindest einem Sensor des Kraftfahrzeugs ermittelter Daten erfolgen. Dadurch können ebenfalls Positions-, Richtungs- und Geschwindigkeitsinformationen des auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmers ermittelt und bei der Ermittlung der Dauer berücksichtigt werden. Der zumindest eine Sensor kann beispielsweise als laufzeitbasierter Sensor ausgebildet sein, insbesondere als Radarsensor, Lidarsensor oder Ultra-

schallsensor. Ferner kann der zumindest eine Sensor als optische Kamera, insbesondere als Frontkamera des Kraftfahrzeugs, ausgebildet sein.

[0017] In einer Ausführungsform erfolgt das Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers, falls ermittelt wird, dass ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs bevorsteht. Dadurch kann das Annäherungsverhalten des Fahrers an die Kreuzung der ersten Fahrbahn mit der zweiten Fahrbahn in möglichst genauem Maße bei der Klassifikation des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers berücksichtigt werden.

[0018] Das Ermitteln, ob ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs von einer momentan von dem Kraftfahrzeug befahrenen ersten Fahrbahn auf eine die erste Fahrbahn querende zweite Fahrbahn bevorsteht, erfolgt in einer Ausführungsform basierend auf von in einer Speichervorrichtung abgelegten Kartendaten. Die Speichervorrichtung kann Bestandteil eines Navigationssystems sein, insbesondere eines fahrzeugeigenen Navigationssystems. Derartige Kartendaten weisen Daten zu Strecken- bzw. Fahrbahnverläufen auf, wodurch die Zahl an zusätzlichen Komponenten des Fahrerassistenzsystems verringert werden kann.

[0019] In einer weiteren Ausführungsform wird die Recheneinheit zudem angeleitet zum Ermitteln einer Vorfahrtslage des Kraftfahrzeugs in Bezug auf den auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmer. Das Ermitteln des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs erfolgt in der genannten Ausführungsform, falls das Kraftfahrzeug nicht vorfahrtsberechtigt ist. Dadurch kann das Anpassen des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs an das Fahrverhalten bzw. den Fahrstil des jeweiligen Fahrers des Kraftfahrzeugs auf Verkehrssituationen beschränkt werden, in welchen der auf der zweiten Fahrbahn befindliche Verkehrsteilnehmer Vorrang vor dem Kraftfahrzeug besitzt.

[0020] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Computerprogrammprodukt, das, wenn es auf einer Recheneinheit eines Fahrerassistenzsystems eines Kraftfahrzeugs ausgeführt wird, wobei das Fahrerassistenzsystem eine Ausgabevorrichtung ausgebildet zum Ausgeben von Abbiegehinweisen für Abbiegevorgänge des Kraftfahrzeugs aufweist, die Recheneinheit anleitet, folgende Schritte auszuführen:

- Ermitteln zumindest eines ein momentanes Fahrverhalten eines Fahrers des Kraftfahrzeugs kennzeichnenden Parameters,
- Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers basierend auf dem zumindest einen ermittelten Parameter,
- Ermitteln, ob ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs von einer momentan von dem Kraftfahrzeug befahrenen ersten Fahrbahn auf eine die

erste Fahrbahn querende zweite Fahrbahn bevorsteht,

– falls ermittelt wird, dass ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs bevorsteht, Ermitteln eines Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs zu einem auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmer, wobei der Mindestabstandswert in Abhängigkeit des klassifizierten momentanen Fahrverhaltens des Fahrers ermittelt wird,

– Ausgeben eines Abbiegehinweises mittels der Ausgabevorrichtung basierend auf dem ermittelten Mindestabstandswert.

[0021] Darüber hinaus betrifft ein weiterer Aspekt der Erfindung ein computerlesbares Medium, auf dem ein Computerprogrammprodukt gemäß der genannten Ausführungsform gespeichert ist.

[0022] Das Computerprogrammprodukt und das computerlesbare Medium gemäß den genannten Ausführungsformen weisen die bereits im Zusammenhang mit dem entsprechenden Fahrerassistenzsystem genannten Vorteile auf, welche an dieser Stelle zur Vermeidung von Wiederholungen nicht nochmals aufgeführt werden.

[0023] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems eines Kraftfahrzeugs, wobei das Fahrerassistenzsystem eine Ausgabevorrichtung ausgebildet zum Ausgeben von Abbiegehinweisen für Abbiegevorgänge des Kraftfahrzeugs aufweist. Das Verfahren weist folgende Schritte auf:

– Ermitteln zumindest eines ein momentanes Fahrverhalten eines Fahrers des Kraftfahrzeugs kennzeichnenden Parameters,

– Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers basierend auf dem zumindest einen ermittelten Parameter,

– Ermitteln, ob ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs von einer momentan von dem Kraftfahrzeug befahrenen ersten Fahrbahn auf eine die erste Fahrbahn querende zweite Fahrbahn bevorsteht,

– falls ermittelt wird, dass ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs bevorsteht, Ermitteln eines Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs zu einem auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmer, wobei der Mindestabstandswert in Abhängigkeit des klassifizierten momentanen Fahrverhaltens des Fahrers ermittelt wird,

– Ausgeben eines Abbiegehinweises mittels der Ausgabevorrichtung basierend auf dem ermittelten Mindestabstandswert.

[0024] Das Verfahren weist die bereits im Zusammenhang mit dem entsprechenden Fahrerassistenzsystem genannten Vorteile auf, welche an dieser Stelle zur Vermeidung von Wiederholungen nicht nochmals aufgeführt werden.

[0025] In einer Ausführungsform des Verfahrens beinhaltet das Ermitteln des zumindest einen Parameters ein Ermitteln einer momentanen Geschwindigkeit und/oder einer momentanen Beschleunigung des Kraftfahrzeugs.

[0026] In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens beinhaltet das Ermitteln des zumindest einen Parameters zusätzlich oder alternativ ein Ermitteln einer Dauer eines Haltevorgangs des Kraftfahrzeugs an einer Kreuzung der ersten Fahrbahn mit der zweiten Fahrbahn.

[0027] Das Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers beinhaltet in einer Ausführungsform ein Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers als eine sportliche Fahrweise oder eine defensive Fahrweise. Das Ermitteln des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs beinhaltet in der genannten Ausführungsform ein Erhöhen eines vorgegebenen Abstandswerts bei einer defensiven Fahrweise und ein Verringern des vorgegebenen Abstandswerts bei einer sportlichen Fahrweise.

[0028] In einer weiteren Ausführungsform weist das Verfahren zudem folgende Schritte auf:

- Ermitteln eines momentanen Abstandswerts des Kraftfahrzeugs zu dem auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmer,
- Ermitteln, ob der ermittelte momentane Abstandswert den ermittelten Mindestabstandswert unterschreitet,
- wobei das Ausgeben des Abbiegehinweises ein Ausgeben einer Warnmeldung beinhaltet, falls der ermittelte momentane Abstandswert den ermittelten Mindestabstandswert unterschreitet und wobei das Ausgeben des Abbiegehinweises ein Ausgeben eines Abbiegehinweises für ein Durchführen des Abbiegevorgangs beinhaltet, falls der ermittelte momentane Abstandswert den ermittelten Mindestabstandswert nicht unterschreitet.

[0029] In einer weiteren Ausführungsform erfolgt zudem ein Ermitteln einer Fahrspur der zweiten Fahrbahn, auf welche das Kraftfahrzeug abbiegt. Das Ermitteln des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs beinhaltet in der genannten Ausführungsform ein Ermitteln eines Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs zu einem sich auf der ermittelten Fahrspur an die Kreuzung der ersten Fahrbahn mit der zweiten Fahrbahn annähernden Verkehrsteilnehmers.

[0030] Das Ermitteln der Fahrspur der zweiten Fahrbahn kann insbesondere ein Ermitteln einer momentanen Stellung eines Fahrtrichtungsanzeigers des Kraftfahrzeugs und/oder ein Ermitteln einer momentanen von dem Kraftfahrzeug befahrenen Fahrspur der ersten Fahrbahn beinhalten.

[0031] In einer Ausführungsform beinhaltet das Ermitteln des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs ein Ermitteln einer Dauer bis zu einem Eintreffen des auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmers an der Kreuzung.

[0032] Das Ermitteln der Dauer kann insbesondere basierend auf von einer Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikationsvorrichtung und/oder einer Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikationsvorrichtung empfangener Daten erfolgen.

[0033] Zusätzlich oder alternativ kann das Ermitteln der Dauer basierend auf von zumindest einem Sensor des Kraftfahrzeugs ermittelter Daten erfolgen.

[0034] In einer Ausführungsform erfolgt das Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers, falls ermittelt wird, dass ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs bevorsteht.

[0035] Das Ermitteln, ob ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs von einer momentan von dem Kraftfahrzeug befahrenen ersten Fahrbahn auf eine die erste Fahrbahn querende zweite Fahrbahn bevorsteht, erfolgt in einer Ausführungsform basierend auf von in einer Speichervorrichtung abgelegten Kartendaten.

[0036] In einer weiteren Ausführungsform erfolgt zudem ein Ermitteln einer Vorfahrtslage des Kraftfahrzeugs in Bezug auf den auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmer. Das Ermitteln des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs erfolgt in der genannten Ausführungsform, falls das Kraftfahrzeug nicht vorfahrtsberechtigt ist.

[0037] Ferner betrifft ein weiterer Aspekt der Erfindung eine Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems eines Kraftfahrzeugs, wobei das Fahrerassistenzsystem eine Ausgabevorrichtung ausgebildet zum Ausgeben von Abbiegehinweisen für Abbiegevorgänge des Kraftfahrzeugs aufweist. Die Vorrichtung zum Betreiben des Fahrerassistenzsystems weist folgendes auf:

- Mittel zum Ermitteln zumindest eines ein momentanes Fahrverhalten eines Fahrers des Kraftfahrzeugs kennzeichnenden Parameters,
- Mittel zum Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers basierend auf dem zumindest einen ermittelten Parameter,
- Mittel zum Ermitteln, ob ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs von einer momentan von dem Kraftfahrzeug befahrenen ersten Fahrbahn auf eine die erste Fahrbahn querende zweite Fahrbahn bevorsteht,
- Mittel zum Ermitteln eines Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs zu einem auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmer, falls ermittelt wird, dass ein Abbiegevorgang des

Kraftfahrzeugs bevorsteht, wobei der Mindestabstandswert in Abhängigkeit des klassifizierten momentanen Fahrverhaltens des Fahrers ermittelt wird,

- Mittel zum Ausgeben eines Abbiegehinweises mittels der Ausgabevorrichtung basierend auf dem ermittelten Mindestabstandswert.

[0038] Mittels der genannten Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems wird, wie bereits erläutert, eine weiter verbesserte Ausgabe von Abbiegehinweisen für Abbiegevorgänge des Kraftfahrzeugs ermöglicht.

[0039] In einer Ausführungsform beinhalten die Mittel zum Ermitteln des zumindest einen Parameters Mittel zum Ermitteln einer momentanen Geschwindigkeit und/oder einer momentanen Beschleunigung des Kraftfahrzeugs. Mittels der genannten Parameter kann das momentane Fahrverhalten des Fahrers in möglichst genauem Maße bestimmt werden.

[0040] In einer weiteren Ausführungsform beinhalten die Mittel zum Ermitteln des zumindest einen Parameters zusätzlich oder alternativ Mittel zum Ermitteln einer Dauer eines Haltevorgangs des Kraftfahrzeugs an einer Kreuzung der ersten Fahrbahn mit der zweiten Fahrbahn. Die genannte Haltedauer ist ebenfalls ein besonders geeigneter Parameter, um das momentane Fahrverhalten des Fahrers zu bestimmen.

[0041] Die Mittel zum Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers beinhalten in einer Ausführungsform Mittel zum Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers als eine sportliche Fahrweise oder eine defensive Fahrweise. Die Mittel zum Ermitteln des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs beinhalten in der genannten Ausführungsform Mittel zum Erhöhen eines vorgegebenen Abstandswerts bei einer defensiven Fahrweise und Mittel zum Verringern des vorgegebenen Abstandswerts bei einer sportlichen Fahrweise. Durch das Anpassen des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs in der genannten Weise kann die Nutzerakzeptanz des Fahrerassistenzsystems weiter erhöht werden.

[0042] In einer weiteren Ausführungsform weist die Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems zudem folgendes auf:

- Mittel zum Ermitteln eines momentanen Abstandswerts des Kraftfahrzeugs zu dem auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmer,
- Mittel zum Ermitteln, ob der ermittelte momentane Abstandswert den ermittelten Mindestabstandswert unterschreitet,
- wobei die Mittel zum Ausgeben des Abbiegehinweises Mittel zum Ausgeben einer Warnmeldung

beinhalten, falls der ermittelte momentane Abstandswert den ermittelten Mindestabstandswert unterschreitet und wobei die Mittel zum Ausgeben des Abbiegehinweises Mittel zum Ausgeben eines Abbiegehinweises für ein Durchführen des Abbiegevorgangs beinhalten, falls der ermittelte momentane Abstandswert den ermittelten Mindestabstandswert nicht unterschreitet.

[0043] Dadurch kann der Fahrer des Kraftfahrzeugs bei der Durchführung des Abbiegevorgangs in weiter verbessertem Maße unterstützt werden und insbesondere auf eine mögliche Gefahrensituation hingewiesen werden, falls der ermittelte momentane Abstandswert den ermittelten Mindestabstandswert unterschreitet.

[0044] In einer weiteren Ausführungsform weist die Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems zudem Mittel auf zum Ermitteln einer Fahrspur der zweiten Fahrbahn, auf welche das Kraftfahrzeug abbiegt. Die Mittel zum Ermitteln des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs beinhalten in der genannten Ausführungsform Mittel zum Ermitteln eines Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs zu einem sich auf der ermittelten Fahrspur an die Kreuzung der ersten Fahrbahn mit der zweiten Fahrbahn annähernden Verkehrsteilnehmers. In der genannten Ausführungsform werden somit diejenigen Verkehrsteilnehmer bei der Ermittlung des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs berücksichtigt, welche sich auf derjenigen Fahrspur befinden, auf die das Kraftfahrzeug wechselt.

[0045] Die Mittel zum Ermitteln der Fahrspur der zweiten Fahrbahn können insbesondere Mittel zum Ermitteln einer momentanen Stellung eines Fahrtrichtungsanzeigers des Kraftfahrzeugs und/oder Mittel zum Ermitteln einer momentan von dem Kraftfahrzeug befahrenen Fahrspur der ersten Fahrbahn beinhalten. Dadurch kann die Fahrspur, auf die das Kraftfahrzeug wechselt, in einfacher und zuverlässiger Weise ermittelt werden.

[0046] In einer Ausführungsform beinhalten die Mittel zum Ermitteln des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs Mittel zum Ermitteln einer Dauer bis zu einem Eintreffen des auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmers an der Kreuzung. Basierend auf der genannten Dauer kann damit in vorteilhafter Weise eine Untergrenze bei der Ermittlung des Mindestabstandswerts bereitgestellt werden, wobei bei der Ermittlung der Untergrenze zudem eine Dauer des Abbiegevorgangs des Kraftfahrzeugs sowie eine Dauer für einen Beschleunigungsvorgang des Kraftfahrzeugs auf eine momentane Geschwindigkeit des auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmers mit einbezogen werden können.

[0047] Das Ermitteln der Dauer kann insbesondere basierend auf von einer Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikationsvorrichtung und/oder einer Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikationsvorrichtung empfangener Daten erfolgen. Dadurch können in vorteilhafter Weise Positions-, Richtungs- und Geschwindigkeitsinformationen des auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmers, welche typischerweise in mittels der genannten Kommunikationsvorrichtungen übermittelten Nachrichten enthalten sind, bei der Ermittlung der Dauer berücksichtigt werden.

[0048] Zusätzlich oder alternativ kann das Ermitteln der Dauer basierend auf von zumindest einem Sensor des Kraftfahrzeugs ermittelter Daten erfolgen. Dadurch können ebenfalls Positions-, Richtungs- und Geschwindigkeitsinformationen des auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmers ermittelt und bei der Ermittlung der Dauer berücksichtigt werden. Der zumindest eine Sensor kann beispielsweise als laufzeitbasierter Sensor ausgebildet sein, insbesondere als Radarsensor, Lidarsensor oder Ultraschallsensor. Ferner kann der zumindest eine Sensor als optische Kamera, insbesondere als Frontkamera des Kraftfahrzeugs, ausgebildet sein.

[0049] In einer Ausführungsform sind die Mittel zum Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers ausgebildet zum Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers, falls ermittelt wird, dass ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs bevorsteht. Dadurch kann das Annäherungsverhalten des Fahrers an die Kreuzung der ersten Fahrbahn mit der zweiten Fahrbahn in möglichst genauem Maße bei der Klassifikation des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers berücksichtigt werden.

[0050] Das Ermitteln, ob ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs von einer momentan von dem Kraftfahrzeug befahrenen ersten Fahrbahn auf eine die erste Fahrbahn querende zweite Fahrbahn bevorsteht, erfolgt in einer Ausführungsform basierend auf von in einer Speichervorrichtung abgelegten Kartendaten. Die Speichervorrichtung kann Bestandteil eines Navigationssystems sein, insbesondere eines fahrzeugeigenen Navigationssystems. Derartige Kartendaten weisen Daten zu Strecken- bzw. Fahrbahnverläufen auf, wodurch die Zahl an zusätzlichen Komponenten des Fahrerassistenzsystems verringert werden kann.

[0051] In einer weiteren Ausführungsform weist die Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems zudem Mittel auf zum Ermitteln einer Vorfahrtslage des Kraftfahrzeugs in Bezug auf den auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmer. Das Ermitteln des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs erfolgt in der genannten Ausführungsform, falls das Kraftfahrzeug nicht vorfahrtsberech-

tigt ist. Dadurch kann das Anpassen des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs an das Fahrverhalten bzw. den Fahrstil des jeweiligen Fahrers des Kraftfahrzeugs auf Verkehrssituationen beschränkt werden, in welchen der auf der zweiten Fahrbahn befindliche Verkehrsteilnehmer Vorrang vor dem Kraftfahrzeug besitzt.

[0052] Das Kraftfahrzeug kann insbesondere ein Personenkraftwagen oder ein Lastkraftwagen sein.

[0053] Ausführungsformen der Erfindung werden nun anhand der beigefügten Figuren näher erläutert.

[0054] Fig. 1 zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems eines Kraftfahrzeugs, das mittels einer Recheneinheit ausgeführt wird;

[0055] Fig. 2A und Fig. 2B zeigen ein Beispiel einer Verkehrssituation, in welcher ein Verfahren, das mittels einer Recheneinheit ausgeführt wird, eingesetzt werden kann;

[0056] Fig. 3 zeigt das in den Fig. 2A und Fig. 2B dargestellte Kraftfahrzeug mit einem Fahrerassistenzsystem gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0057] Fig. 1 zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben eines Fahrerassistenzsystems eines Kraftfahrzeugs, das mittels einer Recheneinheit ausgeführt wird.

[0058] Das Fahrerassistenzsystem weist dabei eine Ausgabevorrichtung auf, die zum Ausgeben von Abbiegehinweisen für Abbiegevorgänge des Kraftfahrzeugs ausgebildet ist, beispielsweise eine optische und/oder akustische Ausgabevorrichtung.

[0059] In einem Schritt 50 erfolgt ein Ermitteln von Sensordaten, mittels derer auf einen möglichen bevorstehenden Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs von einer momentan von dem Kraftfahrzeug befahrenen ersten Fahrbahn auf eine die erste Fahrbahn querende zweite Fahrbahn geschlossen werden kann. Dazu erfolgt in der gezeigten Ausführungsform ein Ermitteln einer momentanen Position des Kraftfahrzeugs sowie ein Abrufen von in einer Speichervorrichtung abgelegten Kartendaten, wobei der abgerufene Datensatz Kartendaten zu einem Bereich einer Umgebung der ermittelten momentanen Position des Kraftfahrzeugs beinhaltet. Die Speichervorrichtung kann dabei Bestandteil eines Navigationssystems sein, insbesondere eines fahrzeugeigenen Navigationssystems. Ferner kann das Ermitteln der Sensordaten ein Aufnehmen von Bildern mittels zumindest einer optischen Kamera des Kraftfahrzeugs, insbesondere einer Frontkamera des Kraftfahrzeugs, beinhalten.

[0060] In einem Schritt **60** wird basierend auf den in dem Schritt **50** ermittelten Sensordaten ermittelt, ob ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs bevorsteht. Dies erfolgt mittels einer Auswertung des abgerufenen Datensatzes der Kartendaten bzw. mittels einer Bildauswertung der von der zumindest einen optischen Kamera aufgenommenen Bilder.

[0061] Falls in dem Schritt **60** ermittelt wird, dass kein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs bevorsteht, werden die Schritte **50** und **60** wiederholt ausgeführt.

[0062] Falls hingegen in dem Schritt **60** ermittelt wird, dass ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs bevorsteht, erfolgt in einem Schritt **70** ein Ermitteln zumindest eines ein momentanes Fahrverhalten eines Fahrers des Kraftfahrzeugs kennzeichnenden Parameters. In der gezeigten Ausführungsform beinhaltet das Ermitteln des zumindest einen Parameters dabei ein Ermitteln einer momentanen Geschwindigkeit sowie einer momentanen Beschleunigung des Kraftfahrzeugs.

[0063] Basierend auf den in dem Schritt **70** ermittelten Parametern erfolgt in einem Schritt **80** ein Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers, wobei das Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens in der gezeigten Ausführungsform ein Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers als eine sportliche Fahrweise oder eine defensive Fahrweise beinhaltet.

[0064] Beispielsweise kann das Fahrverhalten als eine sportliche Fahrweise klassifiziert werden, falls sich das Kraftfahrzeug der Kreuzung der ersten Fahrbahn mit der zweiten Fahrbahn mit einer hohen Geschwindigkeit nähert. Ferner kann das Fahrverhalten als eine sportliche Fahrweise klassifiziert werden, falls ein Abbremsen des Kraftfahrzeugs vor der Kreuzung mit hohen negativen Beschleunigungswerten erfolgt. Entsprechend kann das Fahrverhalten als eine defensive Fahrweise klassifiziert werden, falls sich das Kraftfahrzeug der Kreuzung mit einer niedrigen Geschwindigkeit nähert. Ferner kann das Fahrverhalten als eine defensive Fahrweise klassifiziert werden, falls ein Abbremsen des Kraftfahrzeugs vor der Kreuzung mit geringen negativen Beschleunigungswerten erfolgt.

[0065] In einem Schritt **90** wird in der gezeigten Ausführungsform die Abbiegerichtung des Kraftfahrzeugs ermittelt, d. h. die Richtung, in welcher das Kraftfahrzeug von der ersten Fahrbahn auf die zweite Fahrbahn wechselt. Dazu wird in der gezeigten Ausführungsform eine Fahrspur der zweiten Fahrbahn ermittelt, auf welche das Kraftfahrzeug abbiegt.

[0066] In einem Schritt **100** wird ermittelt, ob sich in einem vorgegebenen Bereich um die Kreuzung weitere Verkehrsteilnehmer auf der der ers-

ten Fahrbahn und/oder der zweiten Fahrbahn befinden. Dies kann basierend auf von einer Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikationsvorrichtung und/oder einer Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikationsvorrichtung des Kraftfahrzeugs empfangener Daten erfolgen. Zudem kann dies basierend auf von zumindest einem Sensor des Kraftfahrzeugs ermittelter Daten erfolgen, wobei der zumindest eine Sensor insbesondere als Radarsensor, Lidarsensor, Ultraschallsensor oder als optische Kamera ausgebildet sein kann.

[0067] Falls in dem Schritt **100** ermittelt wird, dass sich in dem vorgegebenen Bereich um die Kreuzung keine weiteren Verkehrsteilnehmer befinden, erfolgt in einem Schritt **140** ein Ausgeben eines Abbiegehinweises mittels der Ausgabevorrichtung für ein Durchführen des Abbiegevorgangs. Beispielsweise erfolgt ein Ausgeben eines optischen und/oder akustischen Abbiegehinweises mittels der Ausgabevorrichtung.

[0068] Falls hingegen in dem Schritt **100** ermittelt wird, dass sich in dem vorgegebenen Bereich um die Kreuzung zumindest ein weiterer Verkehrsteilnehmer auf der zweiten Fahrbahn befindet, der sich auf der Fahrspur, auf welche das Kraftfahrzeug abbiegt, an die Kreuzung annähert, wird in einem Schritt **110** eine Größe $t_{\text{Lücke}}$ einer Verkehrslücke zu dem weiteren Verkehrsteilnehmer, d. h. ein momentaner zeitlicher Abstandswert des Kraftfahrzeugs zu dem auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmer, ermittelt.

[0069] Wird beispielsweise in dem Schritt **90** ermittelt, dass das Kraftfahrzeug von der ersten Fahrbahn aus Sicht des Fahrers des Kraftfahrzeugs nach links auf die zweite Fahrbahn abbiegt, so wird der aus Sicht des Fahrers des Kraftfahrzeugs von rechts an die Kreuzung kommende Querverkehr und dabei insbesondere der sich am nächsten zu der Kreuzung befindliche Verkehrsteilnehmer für die Ermittlung der Größe $t_{\text{Lücke}}$ der Verkehrslücke detektiert. Wird hingegen in dem Schritt **90** ermittelt, dass das Kraftfahrzeug von der ersten Fahrbahn aus Sicht des Fahrers des Kraftfahrzeugs nach rechts auf die zweite Fahrbahn abbiegt, so wird der aus Sicht des Fahrers des Kraftfahrzeugs von links an die Kreuzung kommende Querverkehr und dabei insbesondere der sich am nächsten zu der Kreuzung befindliche Verkehrsteilnehmer für die Ermittlung der Größe $t_{\text{Lücke}}$ der Verkehrslücke detektiert.

[0070] Das Ermitteln der Größe $t_{\text{Lücke}}$ der Verkehrslücke erfolgt wiederum basierend auf von der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikationsvorrichtung und/oder der Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikationsvorrichtung des Kraftfahrzeugs empfangener Daten bzw. basierend auf von dem zumindest einen Sensor des Kraftfahrzeugs ermittelten Daten, aus welchen Positions-, Richtungs- und Geschwindigkeitsin-

formationen des auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmers bestimmt werden.

[0071] In einem Schritt **120** erfolgt zudem ein Ermitteln eines Mindestabstandswerts t_{Soll} des Kraftfahrzeugs zu dem auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmer. Der Mindestabstandswert t_{Soll} setzt sich in der gezeigten Ausführungsform aus einer Untergrenze t_{min} und einem Sicherheitspuffer t_{reserv} zusammen. Die Untergrenze t_{min} beinhaltet dabei einer Dauer bis zu einem Eintreffen des auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmers an der Kreuzung, eine Dauer des Abbiegevorgangs des Kraftfahrzeugs sowie eine Dauer für einen Beschleunigungsvorgang des Kraftfahrzeugs auf eine momentane Geschwindigkeit des auf der zweiten Fahrbahn befindlichen Verkehrsteilnehmers. Der Sicherheitspuffer t_{reserv} berücksichtigt die Reaktionszeit des Fahrers und beträgt beispielsweise 1,5 Sekunden.

[0072] Der Mindestabstandswert t_{Soll} wird dabei in Abhängigkeit des klassifizierten momentanen Fahrverhaltens des Fahrers ermittelt. Dazu wird in der gezeigten Ausführungsform der Sicherheitspuffer t_{reserv} mit einem Faktor multipliziert, der die Schwellwertadaptation aufgrund des Fahrverhaltens des Fahrers berücksichtigt. Dabei wird der Sicherheitspuffer t_{reserv} bei einer defensive Fahrweise erhöht und bei einer sportlichen Fahrweise verringert. Beispielsweise wird der Sicherheitspuffer t_{reserv} bei einer defensive Fahrweise um 0,5 Sekunden erhöht und bei einer sportlichen Fahrweise um 0,5 Sekunden verringert.

[0073] In einem Schritt **130** wird ermittelt, ob der ermittelte momentane Abstandswert $t_{\text{Lücke}}$ mindestens dem ermittelten Mindestabstandswert t_{Soll} entspricht, d. h. es wird ermittelt, ob die Beziehung $t_{\text{Lücke}} \geq t_{\text{Soll}}$ gilt.

[0074] Falls in dem Schritt **130** ermittelt wird, dass die genannte Beziehung gilt, das heißt falls ermittelt wird, dass der ermittelte momentane Abstandswert $t_{\text{Lücke}}$ mindestens dem ermittelten Mindestabstandswert t_{Soll} entspricht, erfolgt ein Ausgeben eines Abbiegehinweises mittels der Ausgabevorrichtung für ein Durchführen des Abbiegevorgangs, wie dies wiederum mit dem Schritt **140** dargestellt ist.

[0075] Falls hingegen in dem Schritt **130** ermittelt wird, dass die genannte Beziehung nicht gilt, das heißt falls ermittelt wird, dass der ermittelte momentane Abstandswert den ermittelten Mindestabstandswert unterschreitet, erfolgt in einem Schritt **150** ein Ausgeben einer Warnmeldung mittels der Ausgabevorrichtung, beispielsweise einer optischen und/oder akustischen Warnmeldung. Zusätzlich kann in dem Schritt **150** eine haptische Warnmeldung ausgegeben werden, beispielsweise in Form von Vibrationen des Fahrersitzes. Anschließend können der Schritt

100 sowie gegebenenfalls die Schritte **110**, **120**, **130** und **140** bzw. **150** wiederholt ausgeführt werden.

[0076] Somit kann ein Verfahren für einen adaptiven Abbiegeassistenten bzw. ein adaptives Abbiegeassistenzsystem bereitgestellt werden, bei welchem eine Abbiegeempfehlung bzw. eine Warnung des Abbiegeassistenten durch das Annäherungsverhalten des Fahrers des Kraftfahrzeugs adaptiert werden.

[0077] Dabei wird von der Überlegung ausgegangen, dass die Wahrscheinlichkeit eines riskanten Abbiegevorgangs mit höherer Wartedauer an einer Kreuzung steigen kann. So schätzt der Fahrer die Lücken im Querverkehr typischerweise nicht objektiv ein, sondern neigt nach längerer Wartedauer eher zu einem riskanten Abbiegeverhalten. Zusätzlich kann es einer Rolle spielen, wie der Fahrer sich der Kreuzung nähert. So sind Fahrer, die sich sportlich einer Kreuzung nähern, tendenziell auch eher bereit, kleinere Verkehrslücken im Abbiegevorgang zu nutzen. Insbesondere dieser Parameter, d. h. das Annäherungsverhalten an die Kreuzung, kann von dem adaptiven Abbiegeassistenten genutzt werden, um den Fahrer entsprechend der Situation gezielt zu unterstützen und die Akzeptanz des Systems gegenüber einer nichtadaptiven Lösung zu erhöhen.

[0078] Der Abbiegeassistent bezieht sich dabei insbesondere auf folgende Kreuzungen: X-Kreuzung, T-Kreuzung und Kreisell, bei denen der Fahrer Vorfahrt achten oder an Stoppschildern anhalten muss. Der Abbiegevorgang kann dabei durch Blinker und/oder Spurzuordnung registriert werden. Der Querverkehr wird beispielsweise durch C2C bzw. C2X Informationen registriert, welche die Positions-, Richtungs- und Geschwindigkeitsinformationen anderer Fahrzeuge beinhalten.

[0079] Bei sportlichem Annäherungsverhalten wird der Sicherheitspuffer verkleinert, um die Akzeptanz des Systems weiter zu verbessern. Der Sicherheitspuffer unterschreitet dabei einen minimalen Schwellwert nicht.

[0080] Im Folgenden werden drei Beispielszenarien von Abbiegevorgängen genannt, bei denen der Fahrer mittels des Abbiegeassistenzsystems unterstützt werden kann.

[0081] In einer ersten Verkehrssituation bleibt der Fahrer an der Kreuzung stehen, das Abbiegeassistenzsystem gibt an den Fahrer eine Information aus, dass die Kreuzung frei ist, und der Fahrer führt anschließend den Abbiegevorgang aus.

[0082] In einer zweiten Verkehrssituation bleibt der Fahrer an der Kreuzung stehen und das Abbiegeassistenzsystem gibt an den Fahrer eine Information aus, dass sich relevanter querender Verkehr nähert.

Der Fahrer will den Abbiegevorgang ausführen, jedoch beschleunigt der querende Verkehr und das Abbiegeassistenzsystem gibt eine Warnmeldung aus, woraufhin der Fahrer den Abbiegevorgang nicht ausführt und weiter an der Kreuzung stehen bleibt.

[0083] In einer dritten Verkehrssituation bleibt der Fahrer an der Kreuzung stehen und das Abbiegeassistenzsystem gibt an den Fahrer eine Information aus, dass sich querender Verkehr nähert. Der Fahrer bleibt daraufhin weiter an der Kreuzung stehen, der querende Verkehr passiert die Kreuzung und das Abbiegeassistenzsystem gibt eine Information über die nächste Lücke aus.

[0084] Zur Anzeige der Abbiegeempfehlung kann beispielsweise ein Head-Up-Display oder eine Anzeigevorrichtung in einem Kombiinstrument des Kraftfahrzeugs als Mensch-Maschine-Schnittstelle, die auch als HMI bezeichnet wird (HMI, Human Machine Interface), genutzt werden. Warnung können zusätzlich Vibrationen im Fahrersitz oder Warntöne verwenden.

[0085] Zur Identifikation von relevanten Kreuzungen können insbesondere Kartendaten verwendet werden. Das Erkennen des querenden Fahrzeugs kann insbesondere basierend auf C2C- oder C2X-Daten erfolgen.

[0086] Bei gestörter oder defekter C2C-Kommunikation kann dem Fahrer beispielsweise durch ein Symbol im Kombiinstrument oder in dem Head-Up-Display mitgeteilt werden, dass der Abbiegeassistent gegenwärtig nicht zur Verfügung steht.

[0087] Fig. 2A und Fig. 2B zeigen ein Beispiel einer Verkehrssituation, in welcher ein Verfahren, das mittels einer Recheneinheit ausgeführt wird, eingesetzt werden kann.

[0088] Dazu zeigt Fig. 2A die Verkehrssituation zu einem ersten Zeitpunkt und Fig. 2B zeigt die Verkehrssituation zu einem zweiten, späteren Zeitpunkt. Komponenten mit den gleichen Funktionen werden in den Fig. 2A und Fig. 2B mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0089] Zu dem in Fig. 2A dargestellten Zeitpunkt fährt ein Kraftfahrzeug 2 in Form eines Personenkraftwagens in einer schematisch mittels eines Pfeils A dargestellten Fahrtrichtung auf einer Fahrspur 12 einer ersten Fahrbahn 6 im Bereich vor einer Kreuzung 9 der ersten Fahrbahn 6 mit einer zweiten Fahrbahn 7, die die erste Fahrbahn 6 quert. Die erste Fahrbahn 6 weist neben der Fahrspur 12 eine weitere Fahrspur 18 auf. Die zweite Fahrbahn 7 weist eine Fahrspur 10 sowie eine weitere Fahrspur 19 auf und bildet im Bereich der Kreuzung 9 eine durch ein Verkehrszeichen 20 gekennzeichnete Vorfahrtstraße.

[0090] Auf der Fahrspur 10 der zweiten Fahrbahn 7 befindet sich ein Verkehrsteilnehmer 8 in Form eines Personenkraftwagens. Der Verkehrsteilnehmer 8 nähert sich der Kreuzung 9 in einer schematisch mittels eines Pfeils B dargestellten Fahrtrichtung.

[0091] Das Kraftfahrzeug 2 weist einen Sensor 22 auf, der als optische Kamera zum Erfassen von Objekten in einem schematisch mittels einer unterbrochenen Linie dargestellten Erfassungsbereich 23 ausgebildet ist. Basierend auf von dem Sensor 22 ermittelten Daten kann die bevorstehende Kreuzung 9 ermittelt werden. Dies erfolgt mittels einer Bildauswertung von von der optischen Kamera aufgenommenen Bildern. Zudem befindet sich ein Verkehrszeichen 21 in Form eines Vorfahrt-gewähren-Schildes zumindest teilweise innerhalb des Erfassungsbereiches 23 des Sensors 22. Damit kann basierend auf von dem Sensor 22 ermittelten Daten eine Vorfahrtslage des Kraftfahrzeugs 2 in Bezug auf den Verkehrsteilnehmer 8 ermittelt werden. Zudem kann die bevorstehende Kreuzung 9 sowie die Vorfahrtslage basierend auf Kartendaten ermittelt werden, die in einer in Fig. 2A nicht näher dargestellten Speichervorrichtung des Kraftfahrzeugs 2 abgelegt sind.

[0092] In der gezeigten Verkehrssituation erfolgt zudem ein Ermitteln, ob ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs 2 von der momentan von dem Kraftfahrzeug 2 befahrenen ersten Fahrbahn 6 auf die zweite Fahrbahn 7 bevorsteht. Falls ermittelt wird, dass ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs 2 bevorsteht, wird das Annäherungsverhalten eines Fahrers 5 des Kraftfahrzeugs 2 ermittelt und klassifiziert.

[0093] Zudem wird bei einem ermittelten Abbiegen des Kraftfahrzeugs 2 auf die Fahrspur 10 der zweiten Fahrbahn 7, d. h. bei einem ermittelten Rechtsabbiegevorgang, ein Mindestabstandswert des Kraftfahrzeugs 2 zu dem sich aus Sicht des Fahrers 5 von links der Kreuzung 9 annähernden und auf der zweiten Fahrbahn 7 befindlichen Verkehrsteilnehmer 8 ermittelt. In entsprechender Weise kann bei einem ermittelten Abbiegen des Kraftfahrzeugs 2 auf die Fahrspur 19 der zweiten Fahrbahn 7, d. h. bei einem ermittelten Linksabbiegevorgang, ein Mindestabstandswert des Kraftfahrzeugs 2 zu sich aus Sicht des Fahrers 5 von rechts der Kreuzung 9 annähernden und auf der zweiten Fahrbahn 7 befindlichen Verkehrsteilnehmer ermittelt werden, wobei derartige Verkehrsteilnehmer aus Gründen der Übersichtlichkeit in Fig. 2A nicht näher dargestellt sind.

[0094] Der Mindestabstandswert wird dabei in Abhängigkeit des klassifizierten Annäherungsverhaltens, d. h. in Abhängigkeit eines momentanen Fahrverhaltens des Fahrers 5 ermittelt. Ferner wird dazu eine Dauer bis zu einem Eintreffen des auf der zweiten Fahrbahn 7 befindlichen Verkehrsteilnehmers 8 an der Kreuzung 9 ermittelt. Dies kann in

der gezeigten Verkehrssituation basierend auf von einer Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikationsvorrichtung **13** des Kraftfahrzeugs **2** empfangenen Daten erfolgen, wobei der Verkehrsteilnehmer **8** dazu ebenfalls eine Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikationsvorrichtung **13** besitzt, welche Positions-, Richtungs- und Geschwindigkeitsinformationen des Verkehrsteilnehmers **8** aussendet. Zudem befindet sich der Verkehrsteilnehmer **8** zumindest teilweise innerhalb eines schematisch mittels einer strichpunktierter Linie dargestellten Erfassungsbereiches **24** zumindest eines Sensors **15** des Kraftfahrzeugs **2**, wobei der zumindest eine Sensor **15** beispielsweise als Radarsensor, als Lidarsensor oder als Ultraschallsensor ausgebildet ist. Dadurch kann die Dauer zusätzlich oder alternativ basierend auf von dem zumindest einen Sensor **15** des Kraftfahrzeugs **2** ermittelten Daten ermittelt werden.

[0095] Zu dem in **Fig. 2B** dargestellten zweiten Zeitpunkt befindet sich das Kraftfahrzeug **2** bereits im Stillstand an einer Haltelinie **25**, wohingegen sich der Verkehrsteilnehmer **8** der Kreuzung **9** weiter nähert. Basierend auf dem ermittelten Mindestabstandswert des Kraftfahrzeugs **2** zu dem Verkehrsteilnehmer **8** und einem ermittelten momentanen Abstandswert des Kraftfahrzeugs **2** zu dem Verkehrsteilnehmer **8** wird zu dem in **Fig. 2B** gezeigten zweiten Zeitpunkt ein Abbiegehinweis mittels einer in **Fig. 2B** nicht näher dargestellten Ausgabevorrichtung des Kraftfahrzeugs **2** an den Fahrer **5** des Kraftfahrzeugs **2** ausgegeben, wie im Zusammenhang mit der folgenden Figur näher erläutert wird.

[0096] Dazu zeigt **Fig. 3** das in den **Fig. 2A** und **Fig. 2B** dargestellte Kraftfahrzeug **2** mit einem Fahrerassistenzsystem **1** gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Komponenten mit den gleichen Funktionen wie in den **Fig. 2A** und **Fig. 2B** werden mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und im Folgenden nicht nochmals erläutert. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind das Kraftfahrzeug **2** sowie die in **Fig. 3** gezeigten Komponenten des Kraftfahrzeugs **2** in **Fig. 3** lediglich schematisch dargestellt.

[0097] Das Fahrerassistenzsystem **1** weist eine Ausgabevorrichtung **3** auf, die zum Ausgeben von Abbiegehinweisen für Abbiegevorgänge des Kraftfahrzeugs **2** ausgebildet ist. Die Ausgabevorrichtung **3** ist beispielsweise als optische und/oder akustische Ausgabevorrichtung ausgebildet. Insbesondere kann die Ausgabevorrichtung **3** Bestandteil eines Kombiinstrumentes des Kraftfahrzeugs **2** sein. Ferner kann die Ausgabevorrichtung **3** als Head-Up-Display des Kraftfahrzeugs **2** ausgebildet sein. Zudem weist das Fahrerassistenzsystem **1** in der gezeigten Ausführungsform eine Betätigungsvorrichtung **37** für einen in **Fig. 3** nicht näher dargestellten Fahrersitz des Kraftfahrzeugs **2** auf. Dadurch können haptische

Warnungen in Form von Vibrationen des Fahrersitzes ausgegeben werden.

[0098] Das Fahrerassistenzsystem **1** weist darüber hinaus eine Recheneinheit **4** auf. Die Recheneinheit **4** weist ein computerlesbares Medium **17** und eine Verarbeitungseinheit **26** auf. Die Verarbeitungseinheit **26** kann beispielsweise als elektronischer Prozessor, insbesondere als Mikroprozessor, Mikrocontroller oder anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC) ausgebildet sein. Das computerlesbare Medium **17** kann beispielsweise als Flash-Speicher ausgebildet sein. Auf dem computerlesbaren Medium **17** ist ein Computerprogrammprodukt gespeichert, das, wenn es auf der Recheneinheit **4** ausgeführt wird, die Recheneinheit **4** anleitet, die im Zusammenhang mit den oben genannten Ausführungsformen des Verfahrens erläuterten Schritte, insbesondere die Schritte des in **Fig. 1** gezeigten Verfahrens, auszuführen.

[0099] Dazu ist die Recheneinheit **4** über eine Signalleitung **38** mit der Ausgabevorrichtung **3** sowie über eine Signalleitung **47** mit der Betätigungsvorrichtung **37** verbunden. Weiterhin ist die Recheneinheit **4** über eine Signalleitung **39** mit einer Kommunikationseinheit **27** des Kraftfahrzeugs **2** verbunden. Die Kommunikationseinheit **27** weist in der gezeigten Ausführungsform zusätzlich zu der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikationsvorrichtung **13** eine Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikationsvorrichtung **14** auf. Basierend auf von der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikationsvorrichtung **13** und/oder der Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikationsvorrichtung **14** empfangener Daten können weitere Verkehrsteilnehmer ermittelt werden, die sich an eine Kreuzung annähern, an der sich das Kraftfahrzeug **2** befindet. Zudem können sich an eine Kreuzung annähernde Verkehrsteilnehmer basierend auf von dem zumindest einen Sensor **15** des Kraftfahrzeugs **2** ermittelten Daten ermittelt werden. Dazu ist der zumindest eine Sensor **15** über eine Signalleitung **40** mit der Recheneinheit **4** verbunden.

[0100] Darüber hinaus ist die Recheneinheit **4** über eine Signalleitung **41** mit einem Navigationssystem **28** des Kraftfahrzeugs **2** verbunden. Das Navigationssystem **28** weist eine Positionsermittlungsvorrichtung **29** und eine Speichervorrichtung **16** mit darauf abgelegten Kartendaten auf. Das Ermitteln, ob ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs **2** von einer momentan von dem Kraftfahrzeug **2** befahrenen ersten Fahrbahn auf eine die erste Fahrbahn querende zweite Fahrbahn bevorsteht, kann somit basierend auf den in der Speichervorrichtung **16** abgelegten Kartendaten erfolgt.

[0101] Des Weiteren ist die Recheneinheit **4** über eine Signalleitung **42** mit dem Sensor **22** verbunden, der in der gezeigten Ausführungsform als opti-

sche Kamera ausgebildet ist. Damit kann basierend auf von dem Sensor **22** ermittelten Daten eine Vorfahrtslage bei einem bevorstehenden Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs **2** ermittelt werden. Ferner kann eine Abbiegerichtung des bevorstehenden Abbiegevorgang ermittelt werden, beispielsweise durch eine Auswertung von auf und/oder benachbart zu der Fahrbahn angeordneten Verkehrszeichen, die eine vorgeschriebene Fahrtrichtung kennzeichnen. Zudem kann die Abbiegerichtung basierend auf einer momentanen Stellung eines im Bereich eines Lenkrads **36** des Kraftfahrzeugs angeordneten Fahrtrichtungsanzeigers **11** ermittelt werden. Dazu ist die Recheneinheit **4** über eine Signalleitung **46** mit einem Sensor **35** verbunden, der zum Ermitteln der Stellung des Fahrtrichtungsanzeigers **11** ausgebildet ist.

[0102] Ferner ist die Recheneinheit **4** über eine Signalleitung **43** mit einem Sensor **30**, der zum Ermitteln eines Niederdrückungsgrades eines Bremspedal **31** des Kraftfahrzeugs **2** ausgebildet ist, sowie über eine Signalleitung **44** mit einem Sensor **32**, der zum Ermitteln eines Niederdrückungsgrades eines Fahrpedals **33** des Kraftfahrzeugs **2** ausgebildet ist, verbunden. Zudem ist die Recheneinheit **4** über eine Signalleitung **45** mit einem Sensor **34** verbunden, der zum Ermitteln einer momentanen Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs **2** ausgebildet ist. Basierend auf von den Sensoren **30**, **32** und **34** ermittelten Daten kann das momentane Fahrverhalten eines Fahrers des Kraftfahrzeugs **2** klassifiziert werden und der oben erläuterte Mindestabstandswert in Abhängigkeit des klassifizierten momentanen Fahrverhaltens des Fahrers ermittelt werden.

[0103] Obwohl zumindest eine beispielhafte Ausführungsform in der vorhergehenden Beschreibung gezeigt wurde, können verschiedene Änderungen und Modifikationen vorgenommen werden. Die genannten Ausführungsformen sind lediglich Beispiele und nicht dazu vorgesehen, den Gültigkeitsbereich, die Anwendbarkeit oder die Konfiguration in irgendeiner Weise zu beschränken. Vielmehr stellt die vorhergehende Beschreibung dem Fachmann einen Plan zur Umsetzung zumindest einer beispielhaften Ausführungsform zur Verfügung, wobei zahlreiche Änderungen in der Funktion und der Anordnung von in einer beispielhaften Ausführungsform beschriebenen Elementen gemacht werden können, ohne den Schutzbereich der angefügten Ansprüche und ihrer rechtlichen Äquivalente zu verlassen.

Bezugszeichenliste

1	Fahrerassistenzsystem
2	Kraftfahrzeug
3	Ausgabevorrichtung
4	Recheneinheit
5	Fahrer
6	Fahrbahn

7	Fahrbahn
8	Verkehrsteilnehmer
9	Kreuzung
10	Fahrspur
11	Fahrtrichtungsanzeiger
12	Fahrspur
13	Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikationsvorrichtung
14	Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikationsvorrichtung
15	Sensor
16	Speichervorrichtung
17	Medium
18	Fahrspur
19	Fahrspur
20	Verkehrszeichen
21	Verkehrszeichen
22	Sensor
23	Erfassungsbereich
24	Erfassungsbereich
25	Haltelinie
26	Verarbeitungseinheit
27	Kommunikationseinheit
28	Navigationssystem
29	Positionsermittlungsvorrichtung
30	Sensor
31	Bremspedal
32	Sensor
33	Fahrpedal
34	Sensor
35	Sensor
36	Lenkrad
37	Betätigungsvorrichtung
38	Signalleitung
39	Signalleitung
40	Signalleitung
41	Signalleitung
42	Signalleitung
43	Signalleitung
44	Signalleitung
45	Signalleitung
46	Signalleitung
47	Signalleitung
50	Schritt
60	Schritt
70	Schritt
80	Schritt
90	Schritt
100	Schritt
110	Schritt
120	Schritt
130	Schritt
140	Schritt
150	Schritt
A	Pfeil
B	Pfeil

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 10244205 A1 [0002]

Schutzansprüche

1. Fahrerassistenzsystem für ein Kraftfahrzeug (2), aufweisend

- eine Ausgabevorrichtung (3) ausgebildet zum Ausgeben von Abbiegehinweisen für Abbiegevorgänge des Kraftfahrzeugs (2),
- eine Recheneinheit (4),
- ein Computerprogrammprodukt, das, wenn es auf der Recheneinheit (4) ausgeführt wird, die Recheneinheit (4) anleitet, folgende Schritte auszuführen:
 - Ermitteln zumindest eines ein momentanes Fahrverhalten eines Fahrers (5) des Kraftfahrzeugs (2) kennzeichnenden Parameters,
 - Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers (5) basierend auf dem zumindest einen ermittelten Parameter,
 - Ermitteln, ob ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs (2) von einer momentan von dem Kraftfahrzeug (2) befahrenen ersten Fahrbahn (6) auf eine die erste Fahrbahn (6) querende zweite Fahrbahn (7) bevorsteht,
 - falls ermittelt wird, dass ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs (2) bevorsteht, Ermitteln eines Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs (2) zu einem auf der zweiten Fahrbahn (7) befindlichen Verkehrsteilnehmer (8), wobei der Mindestabstandswert in Abhängigkeit des klassifizierten momentanen Fahrverhaltens des Fahrers (5) ermittelt wird,
 - Ausgeben eines Abbiegehinweises mittels der Ausgabevorrichtung (3) basierend auf dem ermittelten Mindestabstandswert.

2. Fahrerassistenzsystem nach Anspruch 1, wobei das Ermitteln des zumindest einen Parameters ein Ermitteln einer momentanen Geschwindigkeit und/oder einer momentanen Beschleunigung des Kraftfahrzeugs (2) beinhaltet.

3. Fahrerassistenzsystem nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei das Ermitteln des zumindest einen Parameters ein Ermitteln einer Dauer eines Haltevorgangs des Kraftfahrzeugs (2) an einer Kreuzung (9) der ersten Fahrbahn (6) mit der zweiten Fahrbahn (7) beinhaltet.

4. Fahrerassistenzsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers (5) ein Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers (5) als eine sportliche Fahrweise oder eine defensive Fahrweise beinhaltet und wobei das Ermitteln des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs (2) ein Erhöhen eines vorgegebenen Abstandswerts bei einer defensiven Fahrweise und ein Verringern des vorgegebenen Abstandswerts bei einer sportlichen Fahrweise beinhaltet.

5. Fahrerassistenzsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Recheneinheit (4)

zudem angeleitet wird, folgende Schritte auszuführen:

- Ermitteln eines momentanen Abstandswerts des Kraftfahrzeugs (2) zu dem auf der zweiten Fahrbahn (7) befindlichen Verkehrsteilnehmer (8),
- Ermitteln, ob der ermittelte momentane Abstandswert den ermittelten Mindestabstandswert unterschreitet,
- wobei das Ausgeben des Abbiegehinweises ein Ausgeben einer Warnmeldung beinhaltet, falls der ermittelte momentane Abstandswert den ermittelten Mindestabstandswert unterschreitet und wobei das Ausgeben des Abbiegehinweises ein Ausgeben eines Abbiegehinweises für ein Durchführen des Abbiegevorgangs beinhaltet, falls der ermittelte momentane Abstandswert den ermittelten Mindestabstandswert nicht unterschreitet.

6. Fahrerassistenzsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Recheneinheit (4) zudem angeleitet wird zum Ermitteln einer Fahrspur der zweiten Fahrbahn (7), auf welche das Kraftfahrzeug (2) abbiegt, und wobei das Ermitteln des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs (2) ein Ermitteln eines Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs (2) zu einem sich auf der ermittelten Fahrspur (10) an die Kreuzung (9) der ersten Fahrbahn (6) mit der zweiten Fahrbahn (7) annähernden Verkehrsteilnehmers (8) beinhaltet.

7. Fahrerassistenzsystem nach Anspruch 6, wobei das Ermitteln der Fahrspur (10) der zweiten Fahrbahn (7) ein Ermitteln einer momentanen Stellung eines Fahrtrichtungsanzeigers (11) des Kraftfahrzeugs (2) und/oder ein Ermitteln einer momentan von dem Kraftfahrzeug (2) befahrenen Fahrspur (12) der ersten Fahrbahn (6) beinhaltet.

8. Fahrerassistenzsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Ermitteln des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs (2) ein Ermitteln einer Dauer bis zu einem Eintreffen des auf der zweiten Fahrbahn (7) befindlichen Verkehrsteilnehmers (8) an der Kreuzung (9) beinhaltet.

9. Fahrerassistenzsystem nach Anspruch 8, wobei das Ermitteln der Dauer basierend auf von einer Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikationsvorrichtung (13) und/oder einer Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikationsvorrichtung (14) empfangener Daten erfolgt.

10. Fahrerassistenzsystem nach Anspruch 8 oder Anspruch 9, wobei das Ermitteln der Dauer basierend auf von zumindest einem Sensor (15) des Kraftfahrzeugs (2) ermittelter Daten erfolgt.

11. Fahrerassistenzsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers (5) er-

folgt, falls ermittelt wird, dass ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs (2) bevorsteht.

12. Fahrerassistenzsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Ermitteln, ob ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs (2) von einer momentan von dem Kraftfahrzeug (2) befahrenen ersten Fahrbahn (6) auf eine die erste Fahrbahn (6) querende zweite Fahrbahn (7) bevorsteht, basierend auf von in einer Speichervorrichtung (16) abgelegten Kartendaten erfolgt.

13. Fahrerassistenzsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Recheneinheit (4) zudem angeleitet wird zum Ermitteln einer Vorfahrtslage des Kraftfahrzeugs (2) in Bezug auf den auf der zweiten Fahrbahn (7) befindlichen Verkehrsteilnehmer (8) und wobei das Ermitteln des Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs (2) erfolgt, falls das Kraftfahrzeug (2) nicht vorfahrtsberechtigt ist.

14. Computerprogrammprodukt, das, wenn es auf einer Recheneinheit (4) eines Fahrerassistenzsystems (1) eines Kraftfahrzeugs (2) ausgeführt wird, wobei das Fahrerassistenzsystem (1) eine Ausgabevorrichtung (3) ausgebildet zum Ausgeben von Abbiegehinweisen für Abbiegevorgänge des Kraftfahrzeugs (2) aufweist, die Recheneinheit (4) anleitet, folgende Schritte auszuführen:

- Ermitteln zumindest eines ein momentanes Fahrverhalten eines Fahrers (5) des Kraftfahrzeugs (2) kennzeichnenden Parameters,
- Klassifizieren des momentanen Fahrverhaltens des Fahrers (5) basierend auf dem zumindest einen ermittelten Parameter,
- Ermitteln, ob ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs (2) von einer momentan von dem Kraftfahrzeug (2) befahrenen ersten Fahrbahn (6) auf eine die erste Fahrbahn (6) querende zweite Fahrbahn (7) bevorsteht,
- falls ermittelt wird, dass ein Abbiegevorgang des Kraftfahrzeugs (2) bevorsteht, Ermitteln eines Mindestabstandswerts des Kraftfahrzeugs (2) zu einem auf der zweiten Fahrbahn (7) befindlichen Verkehrsteilnehmer (8), wobei der Mindestabstandswert in Abhängigkeit des klassifizierten momentanen Fahrverhaltens des Fahrers (5) ermittelt wird,
- Ausgeben eines Abbiegehinweises mittels der Ausgabevorrichtung (3) basierend auf dem ermittelten Mindestabstandswert.

15. Computerlesbares Medium, auf dem ein Computerprogrammprodukt nach Anspruch 14 gespeichert ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

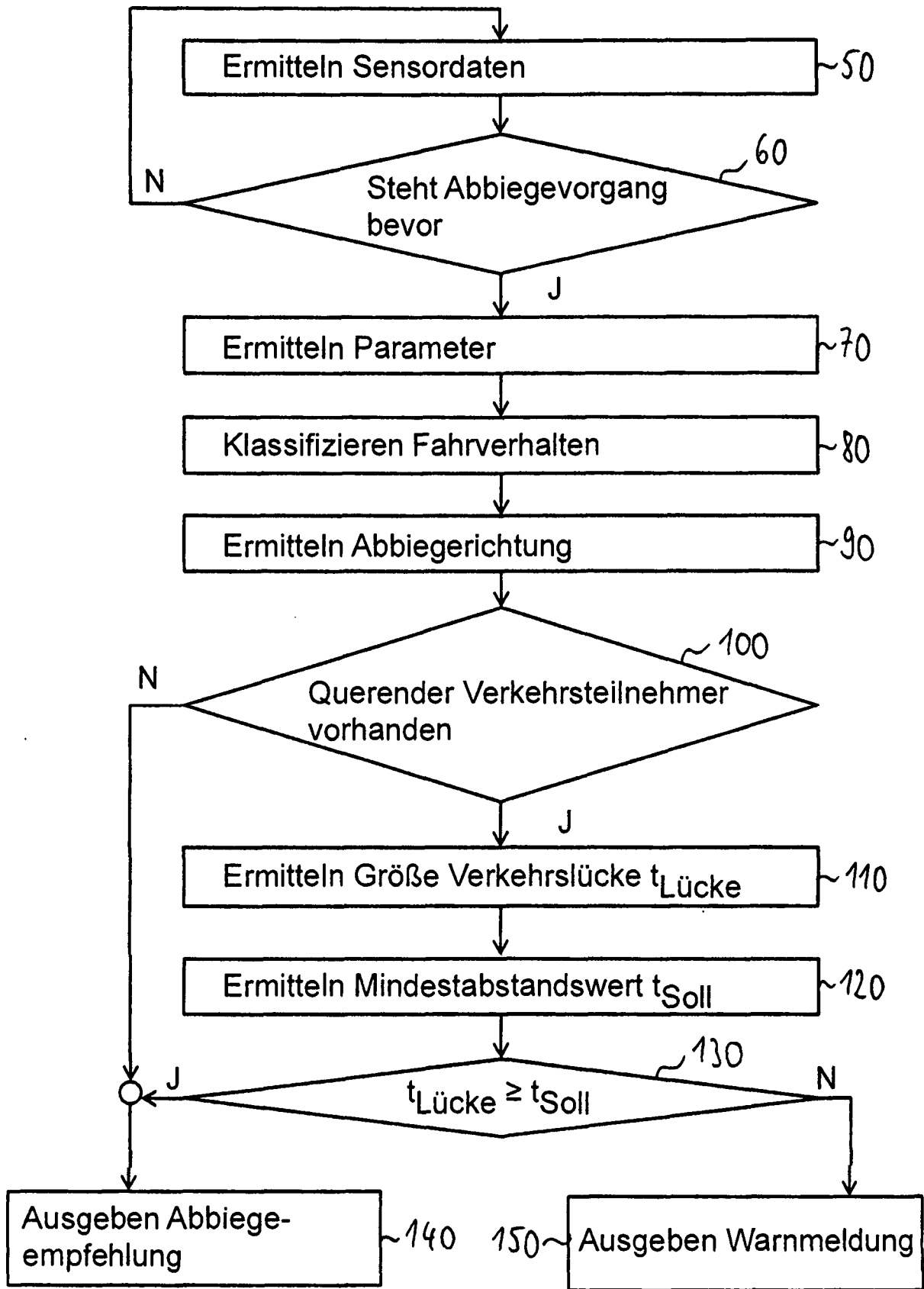


FIG 1

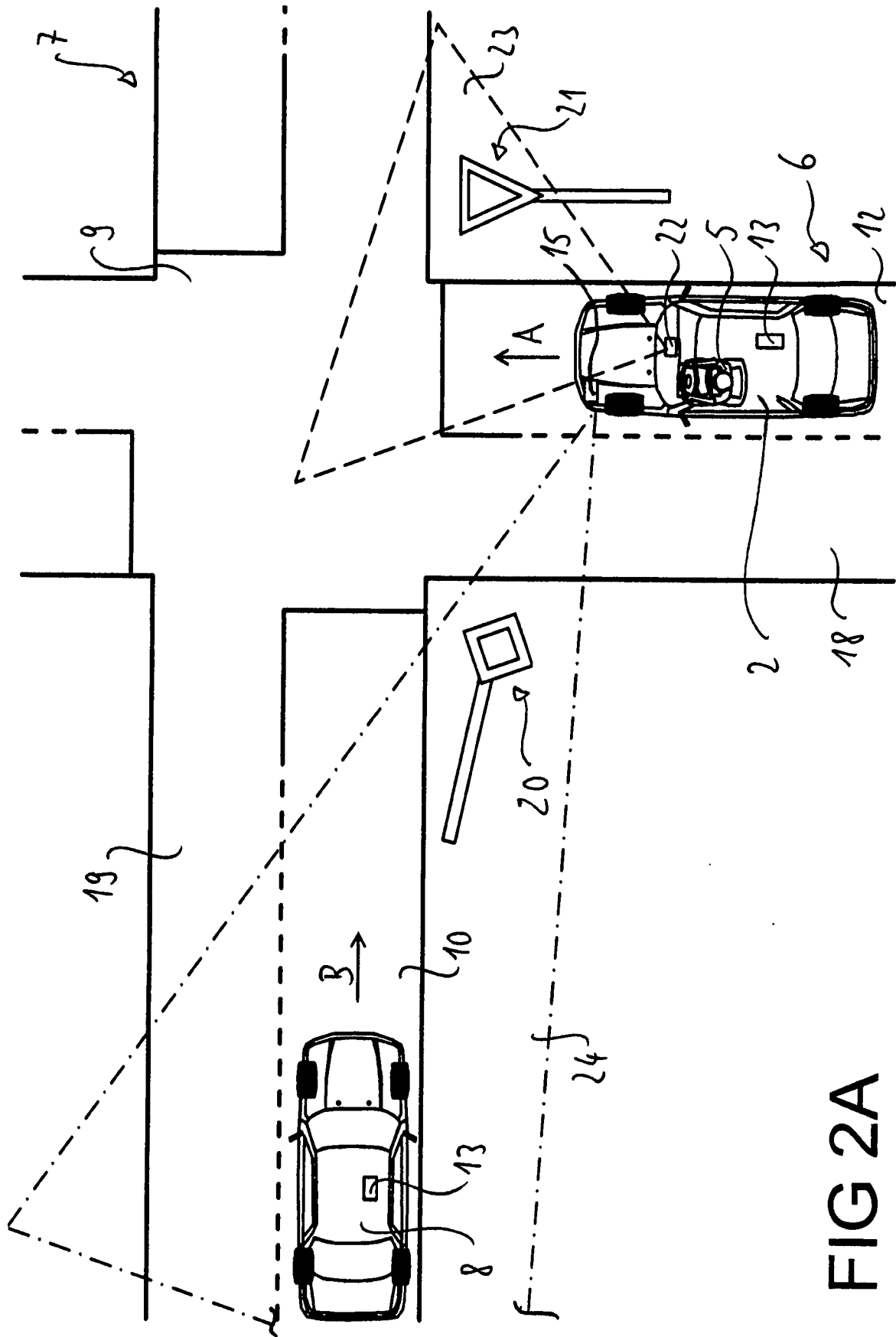


FIG 2A

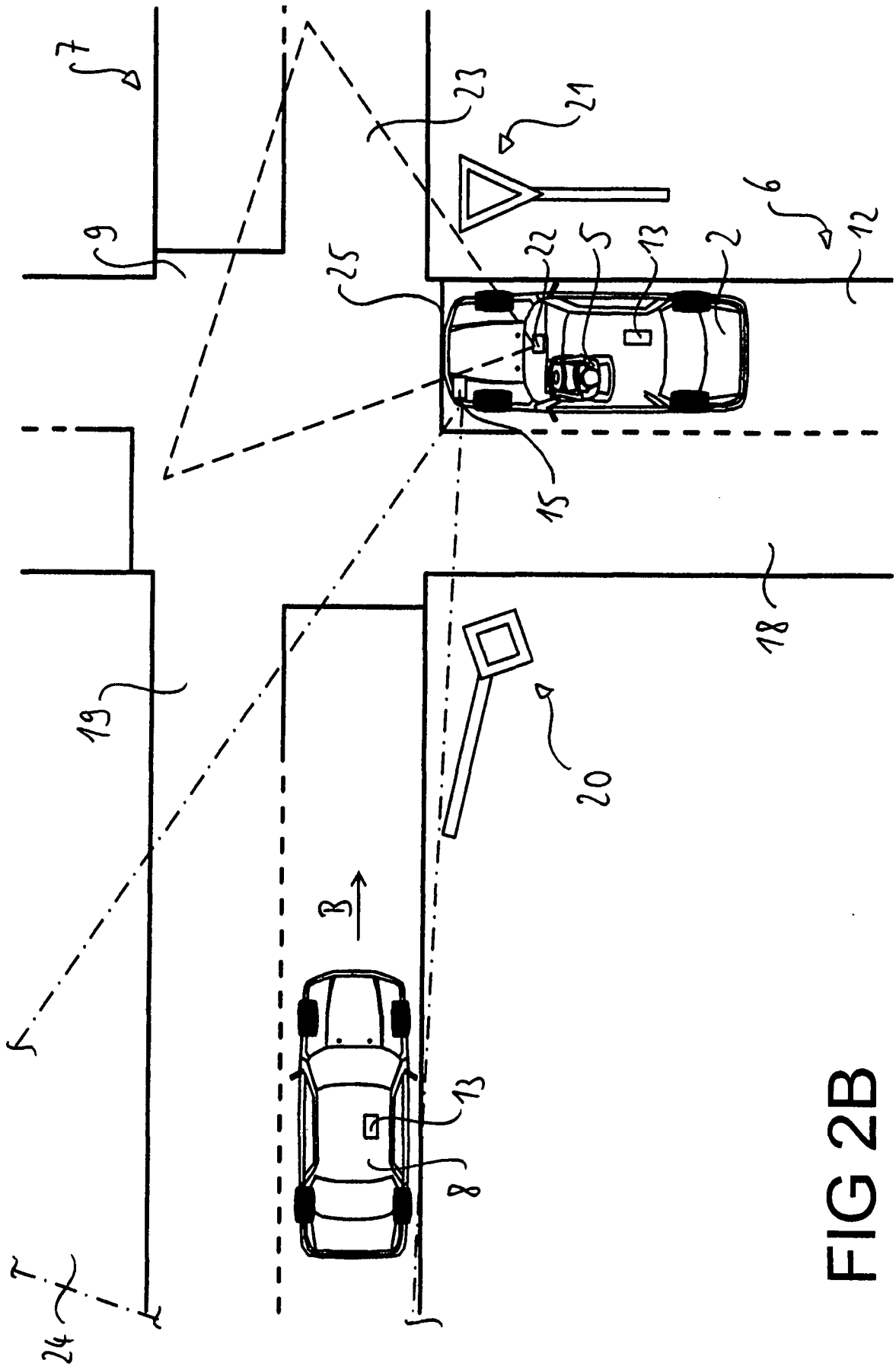


FIG 2B

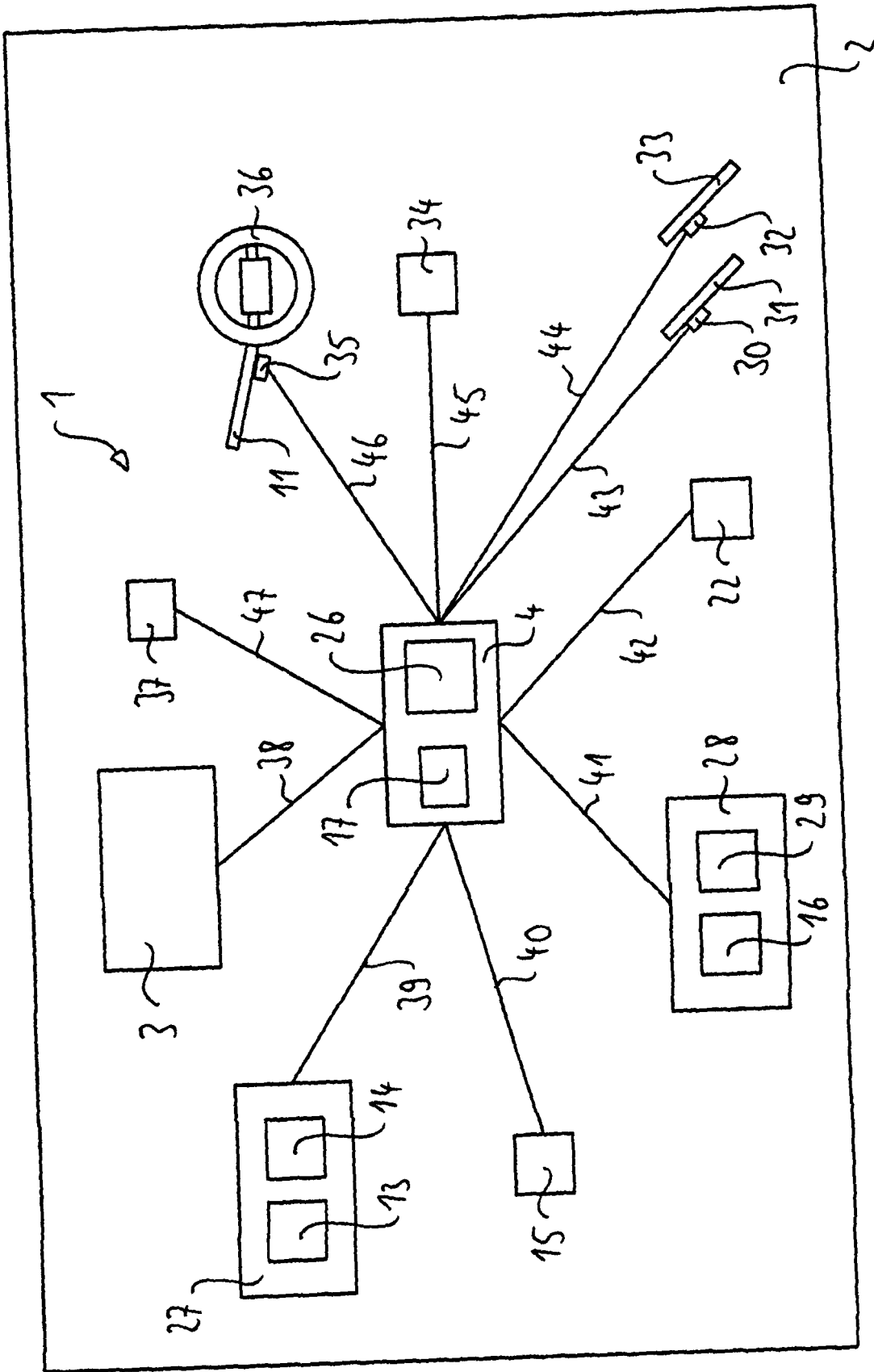


FIG 3