



(10) **DE 10 2012 015 435 A1** 2014.02.06

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 015 435.6**

(22) Anmeldetag: **03.08.2012**

(43) Offenlegungstag: **06.02.2014**

(51) Int Cl.: **B60W 30/06 (2006.01)**

(71) Anmelder:
**Volkswagen Aktiengesellschaft, 38440,
Wolfsburg, DE**

(72) Erfinder:
**Hüger, Philipp, 38471, Rühren, DE; Wuttke, Ulrich,
38126, Braunschweig, DE; Leuchter, Daniel,
49681, Garrel, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	101 54 612	A1
DE	198 06 655	A1
DE	10 2006 048 947	A1
GB	2 398 050	A
WO	2006/ 136 664	A1
WO	2008/ 012 109	A1

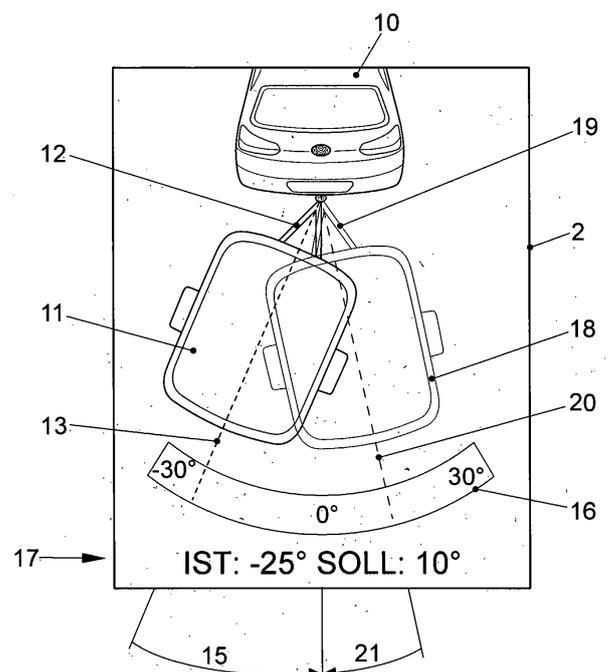
Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Rangieren eines Anhängers**

(57) Zusammenfassung: Eine Verfahren und eine Vorrichtung zum Rangieren eines Gespanns bestehend aus einem Zugfahrzeug und einem Anhänger, wobei der Anhänger mittels einer nichtlenkbaren Deichsel mit dem Zugfahrzeug verbunden ist, und das Zugfahrzeug mittels einer Rückfahrkamera das rückwärtige Umfeld einschließlich Anhänger beobachtet, beinhaltet die folgenden Schritte:

- Bestimmung des Ist-Knickwinkels des Anhängers relativ zum Zugfahrzeug,
- Bestimmung der Deichsellänge und des maximalen Knickwinkels des Anhängers,
- Eingabe des Soll-Knickwinkels des Anhängers,
- Rückwärtsfahren des Zugfahrzeugs mit zumindest aktiver Lenkunterstützung bis zum Erreichen des Soll-Knickwinkels des Anhängers,
- Fixieren der durch den Soll-Knickwinkel vorgegebenen Fahrtrichtung,
- Rangieren des Zugfahrzeugs mit zumindest aktiver Lenkunterstützung unter Beibehaltung der vorgegebenen Fahrtrichtung bis zum Erreichen einer endgültigen Parkposition.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Rangieren eines Anhängers eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zum Rangieren eines Anhängers eines Kraftfahrzeugs, also einen Anhängerrangierassistenten, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

[0002] Das Rangieren eines Gespanns bestehend aus einem Kraftfahrzeug mit einem Anhänger ist generell als schwierig einzustufen, wobei die Schwierigkeit bei der Rückwärtsfahrt zunimmt, da der Anhänger dabei zum Ausscheren neigt. Insbesondere ist für ungeübte Personen das Einlenken des Anhängers eines Gespanns bei einer Änderung des Lenkwinkels des Zugfahrzeugs bei einer Rückwärtsfahrt nicht ohne weiteres nachvollziehbar, so dass es bei einem Einparken eines Gespanns häufig aufgrund eines vom Fahrer ungünstig gewählten Lenkwinkels zu einer Kollision mit einem benachbarten Hindernis oder zu einem Einknicken des Gespanns kommt.

[0003] Aus der Druckschrift DE 198 06 655 A1 ist eine elektronische Rangierhilfe für die Rückwärtsfahrt eines Lastwagens mit einem lenkbaren Anhänger bekannt, wobei der Anhänger über eine Deichsel mit der rückwärtigen Anhängerkupplung des Lastwagens gekoppelt ist. Über Winkelaufnehmer werden die Stellung von Anhänger und Lastwagen zu Beginn der Rückwärtsfahrt ermittelt. Ein Steuergerät steuert ausgehend von den gemessenen Winkeln in Verbindung mit den Abmessungen des Lastwagens und des Anhängers die Lenkung des Lastwagens, so dass sich Lastwagen und Anhänger beide auf errechneten Kreisbahnen bewegen.

[0004] Aus der Druckschrift DE 101 54 612 A1 ist ein Verfahren zum Lenken eines Zugfahrzeugs mit einem Anhänger bei Rückwärtsfahrt bekannt, wobei eine elektronische Steuereinheit, die zumindest Korrekturen für den Lenkeinschlag der lenkbaren Räder des Zugfahrzeugs in Abhängigkeit vom Winkel zwischen der Längsachse des Zugfahrzeugs und der Längsachse des Anhängers, d. h. der Stellung der Deichsel, vorgibt. Dabei wird der Winkel aus den Signalen zumindest zweier Abstandssensoren ermittelt, die am Zugfahrzeug oder am Anhänger vorgesehen sind, um den jeweiligen Abstand zwischen Zugfahrzeug und Anhänger zu bestimmen.

[0005] Aus der Druckschrift DE 10 2006 048 947 A1 ist eine Steuereinheit für einen an ein Fahrzeug anzukoppelnden Anhänger bekannt, mit welcher der Anhänger aus einer ersten Stellung in eine zweite Stellung in Bezug auf das Fahrzeug verbracht werden kann, wodurch insbesondere das Rückwärtseinparken eines Fahrzeugs mit angekoppeltem Anhänger erleichtert wird. Dabei kann der Fahrer des Fahrzeugs einen Winkel zwischen der Mittellängsachse

des Fahrzeugs und der Mittellängsachse des Anhängers wählen, so dass bei einer Rückwärtsfahrt die Steuereinheit den Anhänger von der aktuellen Winkelposition in die gewählte Soll-Winkelposition bringt. Als Bedienelement wird für die Wahl der Winkelposition der Blinkerhebel in Verbindung mit dem Rückwärtsgang verwendet, wobei der gewählte Winkel während der Rückwärtsfahrt veränderbar ist. Ferner erfolgt die Erkennung des aktuellen Winkels des Anhängers über einen im Kugelkopf der Deichsel angebrachten Drehwinkelsensor. Nachteilig ist, dass die Einstellung des Soll-Winkels während der Fahrt erfolgt. Ferner bedingt die Erkennung des aktuellen Deichselwinkels einen separaten, im Kugelkopf der Deichsel angeordneten Sensor, was mit zusätzlichen Kosten verbunden ist.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Rangieren eines Gespanns und einen entsprechenden Anhängerrangierassistenten zu vereinfachen.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Rangieren eines Anhängers mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch einen Anhängerrangierassistenten mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Rangieren eines Gespanns bestehend aus einem Zugfahrzeug und einem Anhänger, wobei der Anhänger mittels einer nichtlenkbaren Deichsel mit dem Zugfahrzeug verbunden ist und das Zugfahrzeug mittels einer Rückfahrkamera das rückwärtige Umfeld einschließlich Anhänger beobachtet, umfasst die folgenden Schritte:

- a) Bestimmung des Ist-Knickwinkels des Anhängers relativ zum Zugfahrzeug,
- b) Bestimmung der Deichsellänge und des maximalen Knickwinkels des Anhängers,
- c) Eingabe des Soll-Knickwinkels des Anhängers,
- d) Rückwärtsfahren des Zugfahrzeugs mit zumindest aktiver Lenkunterstützung bis zum Erreichen des Soll-Knickwinkels des Anhängers,
- e) Fixieren der durch den Soll-Knickwinkel vorgegebenen Fahrtrichtung,
- f) Rangieren des Zugfahrzeugs mit zumindest aktiver Lenkunterstützung unter Beibehaltung der vorgegebenen Fahrtrichtung bis zum Erreichen einer endgültigen Parkposition.

[0009] Vorzugsweise wird der oben genannte Schritt f) ausgeführt, indem in einem ersten Schritt f1) durch ein Rangieren des Zugfahrzeugs die Längsachse des Zugfahrzeugs in Übereinstimmung mit der Längsachse des Anhängers unter Beibehaltung der vorgegebenen Fahrtrichtung gebracht wird, und in einem anschließenden zweiten Schritt f2) ein Rückwärtsfahren des gerade ausgerichteten Gespanns mit zu-

mindest aktiver Lenkunterstützung bis zum Erreichen der endgültigen Parkposition erfolgt. Mit anderen Worten, das Zugfahrzeug muss im Schritt f1 fluchtend zur Längsachse des Anhängers ausgerichtet werden, ohne dass die Richtung des Anhängers verändert wird, damit das Gespann dann im weiteren Verlauf in rückwärtiger Richtung im Schritt f2 zur endgültigen Standposition rangiert wird.

[0010] Weiter bevorzugt stehen zur Durchführung des Schrittes f1) zwei Moden zur Verfügung, wobei der erste Modus das Rangieren bei breiter Fahrgasse und der zweite Modus das Rangieren bei enger Fahrgasse betreffen. Breite Fahrgasse bedeutet dabei ausreichend Manövriertplatz, also Manövrieren beispielsweise auf einem großen Platz oder einer großen Wiese, wo die endgültige Parkposition nicht exakt festgelegt werden muss und das Gespann insbesondere seitlichen Platz zum Rangieren vorfindet. Enge Fahrgasse bedeutet, wie es der Name bereits impliziert, beschränkten Rangierraum, also insbesondere einen geringen seitlichen Spielraum. Eine derartige Situation ist beispielsweise bei einer engen Einfahrt oder einer Toreinfahrt gegeben.

[0011] Vorzugsweise kann die Durchführung des Schrittes f1) im ersten Modus in einem einzügigen Rangiervorgang erfolgen, so dass die Zieltrajektorie des Schrittes f2) zur Erreichung der endgültigen Parkposition im ersten Modus parallel zur vorgegebenen Fahrtrichtung liegt.

[0012] Weiter bevorzugt kann die Durchführung des Schrittes f1) im zweiten Modus in einem mehrzügigen Rangiervorgang erfolgen, so dass die Zieltrajektorie des Schrittes f2) zur Erreichung der endgültigen Parkposition im zweiten Modus in der vorgegebenen Fahrtrichtung liegt.

[0013] Ferner kann die Eingabe des Soll-Knickwinkels in Schritt c) im Stand oder während der Rückwärtsfahrt erfolgen. Dabei kann der Fahrer das durch die Rückfahrkamera aufgenommene Umfeld in einem separaten Display beobachten.

[0014] Ein erfindungsgemäßer Anhängerrangierassistent eines Kraftfahrzeugs zur Durchführung des im Vorangegangenen beschriebenen Verfahrens umfasst eine Steuereinrichtung, eine HMI-Einrichtung zur Kommunikation mit dem Fahrer des Kraftfahrzeugs, eine Einrichtung zur Detektion eines angekoppelten Anhängers, und einen Aktuator zur Betätigung der Lenkung, wobei

- der Anhängerrangierassistent eine Rückfahrkamera zur Aufnahme von Bildern der rückwärtigen Umgebung aufweist,
- die Steuereinrichtung eine Einrichtung zur Bestimmung des Ist-Knickwinkels und zur Bestimmung des maximal zulässigen Knick-Winkels des

angekoppelten Anhängers aus den Bildern der Rückfahrkamera aufweist, und

- die HMI-Einrichtung eine Einrichtung zur Eingabe eines Soll-Knickwinkels des Anhängers aufweist, wobei
- die HMI-Einrichtung die Ist-Position des Anhängers im Ist-Knickwinkel und die Soll-Position des Anhängers im Soll-Knickwinkel dynamisch darstellt.

[0015] Damit erhält der Fahrer eine direkte Darstellung der Ist- und der gewünschten Soll-Position des Anhängers bzw. des Gespanns und ist jederzeit über den Ablauf der Anhängerrangierassistenten informiert. Ferner kann das Umgebungsbild der Rückfahrkamera beispielsweise noch auf ein geeignetes zentrales Display übertragen werden, so dass der Fahrer den Ablauf der Assistenz auch im realen Umfeld beobachten und kontrollieren kann. Ist-Knickwinkel und Soll-Knickwinkel können auch in das reale Bild eingeblendet werden. In der HMI-Darstellung sind die Ist-Position und die virtuelle Soll-Position üblicherweise in Draufsicht dargestellt.

[0016] Vorzugsweise übermittelt zur Aktivierung der Assistenz die HMI-Einrichtung dem Fahrer des Kraftfahrzeugs eine vorgegebene Anzahl von Informationshinweisen. Derartige Informationshinweise sind die Aufforderung zur Aktivierung des Anhängerrangierassistenten, Hinweise auf einen aktiven Lenkeingriff und Hinweise zur Bedienung des Assistenten.

[0017] Weiter bevorzugt weist die HMI-Einrichtung eine Einrichtung zur Fixierung eines erreichten Soll-Knickwinkels auf, wobei die Steuereinrichtung den fixierten Soll-Knickwinkel als vorgegebene Richtung zur Ermittlung einer Zieltrajektorie zur Erreichung einer endgültigen Parkposition verwendet. Durch die Fixierung des erreichten Soll-Knickwinkels wird die Richtung der weiteren Bewegung des Gespanns festgelegt.

[0018] Weiter bevorzugt weist die HMI-Einrichtung eine Auswahleinrichtung auf, mittels welcher ausgewählt wird, ob die Zieltrajektorie parallel zur vorgegebenen Richtung oder in Richtung der vorgegebenen Richtung verläuft. Somit kann im ersten Modus ein einzügiger Rangiervorgang durchgeführt werden, während im zweiten Modus der Rangiervorgang im Allgemeinen mehrzünftig ist. Diese Maßnahme stellt das Verhalten in engen oder breiten Fahrumgebungen sicher.

[0019] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert. Dabei zeigt

[0020] Fig. 1 ein Kombiinstrument mit Mittendisplay,

[0021] Fig. 2 die Startabfrage des Anhängerrangierassistenten,

[0022] Fig. 3 den Hinweis auf einen aktiven Lenkeingriff des Assistenten,

[0023] Fig. 4 den Bedienhinweis zur Bedienung des Anhängerrangierassistenten,

[0024] Fig. 5 das Startbild des aktiven Anhängerrangierassistenten,

[0025] Fig. 6 die Anzeige des Anhängerrangierassistenten mit erkannter Deichsel,

[0026] Fig. 7 die Anzeige des Anhängerrangierassistenten mit eingestelltem Winkel,

[0027] Fig. 8 die Anzeige des Anhängerrangierassistenten bei erreichtem Winkel,

[0028] Fig. 9 die Anzeige des Anhängerrangierassistenten beim Fixieren der Zielrichtung, und

[0029] Fig. 10 die Anzeige des Anhängerrangierassistenten bei erreichtem Zielstandpunkt.

[0030] Fig. 1 zeigt ein übliches Kombiinstrument 1, wie es in heutigen Kraftfahrzeugen zum Einsatz kommt und auch zur Darstellung von Informationen diverser Fahrerassistenzsysteme verwendet wird, wenn kein separates weiteres Display vorhanden sein sollte. Das Kombiinstrument 1 umfasst ein Mittendisplay 2, welches zwischen dem linken Drehzahlmesser 3 und dem rechten Tachometer 4 angeordnet ist. Auf dem Mittendisplay 2 können diverse, für den Fahrer wichtige Informationen dargestellt werden, wie hier die Uhrzeit, der durchschnittliche Verbrauch, die Außentemperatur und die zurückgelegte Fahrstrecke sowie den Kilometerstand. Ferner wird das Mittendisplay 2 auch als Mensch-Maschine-Schnittstelle von Fahrerassistenzsystemen, wie beispielsweise einem Park-Lenk-Assistenten, zur Darstellung von Informationen genutzt. Wird das Mittendisplay 2 für einen Anhängerrangierassistenten genutzt, so nutzt der Anhängerrangierassistent ein vorhandenes PLA-Steuergerät (PLA = Park-Lenk-Assistent), wobei das Anhängen eines Anhängers an das Kraftfahrzeug detektiert und der normale Park-Lenk-Assistent deaktiviert wird. Mit anderen Worten, bei angekoppeltem Anhänger ist der Anhängerrangierassistent auf dem PLA-Steuergerät implementiert, wobei eine Bedienung des Anhängerrangierassistenten vor und während des Rangierens möglich ist. Schließlich muss das Kraftfahrzeug noch mit einer Rückfahrkamera ausgerüstet sein.

[0031] Fig. 2 zeigt die Startabfrage zur Initiierung des Anhängerrangierassistenten. Im Mittendisplay 2 wird bei angekoppeltem Anhänger und bei Einlegen

des Rückwärtsgangs eine Startabfrage dargestellt, die aussehen kann wie in Fig. 2 dargestellt. Neben einem Logo 5 bestehend aus einem symbolischen Lenkrad und einem Großbuchstaben "P" ist der Text 6 "Zum Starten des Anhängerrangierassistenten Park-Taster betätigen" im Mittendisplay 2 dargestellt. Damit erhält der Fahrer des Kraftfahrzeugs den Hinweis, dass zum Starten des Anhängerrangierassistenten derselbe Taster wie beim Parklenkassistenten zu verwenden ist. Da nicht das vollständige Mittendisplay 2 zur Darstellung der Startabfrage des Anhängerrangierassistenten benutzt wird, bleibt noch Raum 7 zur Darstellung weiterer Information, hier des Kilometerstands einschließlich der Tageskilometer.

[0032] Es erfolgt daher ein Start des Anhängerrangierassistenten durch eine Betätigung des entsprechenden Stellgliedes, der in dieser Ausführungsform durch den PLA-Taster gebildet wird. Erfolgt innerhalb einer vorgegebenen Zeit keine Betätigung des PLA-Tasters, so verschwindet die Startabfrage aus dem Mittendisplay. Ferner wird auch davon ausgegangen, dass der Fahrer keine Unterstützung durch den Anhängerrangierassistenten benötigt, wenn der Fahrer das Kraftfahrzeug in Bewegung versetzt. Ohne Betätigung des PLA-Tasters oder durch ein Bewegen des Fahrzeugs kann der Fahrer daher den Anhänger ohne Unterstützung rangieren.

[0033] Fig. 3 zeigt den weiteren Schritt innerhalb des Bedienablaufs des Anhängerrangierassistenten. Nachdem der Anhängerrangierassistent durch Betätigung des PLA-Tasters in Betrieb genommen wurde, wird ein Hinweis an den Fahrer im Mittendisplay 2 dargestellt, dass der Anhängerrangierassistent aktiv ist und damit ein aktiver Lenkradeingriff erfolgt. Mit anderen Worten, der Fahrer soll das Lenkrad nicht ergreifen, da die Lenkung vom Anhängerrangierassistenten übernommen wird. Dies kann durch den Text 6 "Lenkeingriff aktiv. Umfeld beachten" erfolgen, wobei das Logo 5 des Anhängerrangierassistenten ebenfalls im Mittendisplay 2 dargestellt wird.

[0034] Mit dem Hinweis auf den aktiven Anhängerrangierassistenten wird der entsprechenden gesetzlichen Vorschrift Genüge getan, wobei der Hinweis auf den aktiven Lenkeingriff wieder nach einer vorgegebenen Zeitdauer verschwindet.

[0035] Fig. 4 zeigt den Bedienhinweis des Anhängerrangierassistenten an den Fahrer des Kraftfahrzeugs im Mittendisplay 2. Um keine weiteren Bedienelemente im Kraftfahrzeug bereitstellen zu müssen, erfolgt in der vorliegenden Ausführungsform die Bedienung mit dem Spiegelverstellungsschalter. Dargestellt ist eine Überschrift 8 mit dem Text "Bedienung mit Spiegelverstellungsschalter" sowie ein Spiegelverstellungsschaltersymbol 9 mit Bedienhinweisen, nämlich "Schalter kippen!" sowie "Richtung fixieren", mit entsprechenden Richtungspfeilen der verwendeten

Freiheitsgrade des Spiegelverstellungsschalters. Der Bedienungshinweis im Mittendisplay **2** verschwindet mit der Bedienung des Spiegelverstellungsschalters oder wenn das Fahrzeug in Bewegung gesetzt wird.

[0036] Fig. 5 zeigt den Beginn des aktivierten Anhängerrangierassistenten. Im Mittendisplay **2** ist die aktuelle Gespannsituation bestehend aus dem Fahrzeug **10** und dem Anhänger **11** dargestellt, der mit dem Fahrzeug über eine Deichsel **12** verbunden ist. Es handelt sich bei den Gespannen, die der Anhängerrangierassistent rangieren kann immer um nichtlenkbare Anhänger, d. h. um Anhänger mit starrer Deichsel. Derartige nichtlenkbare Anhänger sind beispielsweise einachsige Anhänger wie Wohnwagen, kleinere Anhänger oder Sportboottrailer. Zweiachsige Anhänger fallen teilweise auch unter die Definition der nichtlenkbaren Anhänger, wenn die beiden Achsen eng zusammen angeordnet sind und keine Achse lenkbar ist. Bei üblichen LKW-Anhängern ist normalerweise die vordere Achse mittels der Deichsel lenkbar und eine derartige Konstellation kann der vorliegende Anhängerrangierassistent nicht rangieren.

[0037] Der Knickwinkel **15**, den die Längsachse **13** des Anhängers **11** mit der Längsachse **14** des Kraftfahrzeugs **10** bildet, wird mittels einer Rückfahrkamera (nicht dargestellt) des Fahrzeugs **10** bestimmt und in Fig. 5 ist die aktuelle Situation in Draufsicht im Mittendisplay **2** dargestellt, so dass der Fahrer über den Ist- oder Ausgangs-Zustand informiert ist. Zur verbesserten Wahrnehmung der Gespannsituation ist im Mittendisplay **2** ferner ein Winkelband **16** als Kreisabschnitt dargestellt, so dass der Fahrer den aktuellen Knickwinkel **15** anhand des Durchgangs der Längsachse **13** des Anhängers **11** durch das Winkelband **16** visuell wahrnehmen kann. Weiterhin wird der gemessene aktuelle Knickwinkel **15** als Ist-Winkel unterhalb des Winkelbandes **16** in Textform in einem Textfeld **17** eingeblendet.

[0038] Fig. 6 zeigt den nächsten Schritt des Ablaufs des Anhängerrangierassistenten, in welchem mittels der Rückfahrkamera des Kraftfahrzeugs der maximal mögliche Knickwinkel des Anhängers **11** relativ zum Zugfahrzeug **10** anhand der Länge der Deichsel **12** bestimmt wird. Die Länge der Deichsel und die geometrischen Abmessungen des Anhängers können aus den Umgebungsbildern abgeleitet werden. Als Folge der Bestimmung des maximal möglichen Knickwinkels wird das Winkelband **16** eingegrenzt. Im vorliegenden Beispiel wird er auf $\pm 30^\circ$ begrenzt.

[0039] In Fig. 7 wird der darauf folgende Schritt des aktiven Anhängerrangierassistenten, nämlich das Einstellen des Sollwinkels mittels des Spiegelverstellungsschalters, erläutert. Das Mittendisplay **2** zeigt das Bild des Zugfahrzeugs **10** mit Anhänger **11** in der Ist-Position, der im Folgenden als Ist-Anhänger bezeichnet wird, sowie der Deichsel **12** im Ist-Zustand und der

eingezeichneten Längsachse **13** des Ist-Anhängers **11**, wodurch im Winkelband **16** der Ist-Knickwinkel **15** angezeigt wird.

[0040] Der Fahrer des Zugfahrzeugs **10** stellt nun am Spiegelverstellungsschalter den Soll-Knickwinkel **21** des Anhängers ein, der zum Rangieren benötigt wird, um das Gespann aus Zugfahrzeug **10** und Anhänger **11** in die gewünschte Zielposition zu rangieren. Dies wird im Mittendisplay **2** graphisch durch das Einblenden eines Soll-Anhängers **18** mit Soll-Deichsel **19** dargestellt, dessen Soll-Längsachse **20** in dem Winkelband **16** den gewählten Soll-Knickwinkel **21** anzeigt. Die beiden Knickwinkel, nämlich der Ist-Knickwinkel **15** und der Soll-Knickwinkel **21**, werden nochmals als Textzeile **17** unterhalb des Winkelbandes **16** zur Information des Fahrers dargestellt. Durch den Spiegelverstellungsschalter kann daher der Fahrer die Position des Soll-Anhängers **18** im Mittendisplay **2** verändern. Dies kann in der graphischen Darstellung beispielsweise so gelöst werden, dass sich der Soll-Anhänger **18** bedingt durch den Spiegelverstellungsschalter quasi aus dem Ist-Anhänger **11** herauschiebt bis er die vom Spiegelverstellungsschalter eingestellte Position erreicht hat.

[0041] Ist der Soll-Knickwinkel **21** und damit die Position des Soll-Anhängers **18** im Mittendisplay **2** eingestellt, so wird das Fahrzeug in rückwärtiger Richtung durch den Anhängerrangierassistenten bewegt, wobei dieser die Lenkung des Fahrzeugs **10** übernimmt, während der Fahrer das Gas- und Bremspedal bedient. Anzumerken ist, dass der Soll-Knickwinkel **21** prinzipiell auch noch während der Rückwärtsfahrt verändert werden kann, beispielsweise wenn der Fahrer bemerkt, dass der gewählte Soll-Knickwinkel **21** nicht optimal ist.

[0042] Durch das Rangiermanöver des Anhängerrangierassistenten wird die Ist-Position des Anhängers **11** verändert. Mit anderen Worten, im Bild des Mittendisplays **2** schiebt sich der Ist-Anhänger **11** während der Rückwärtsfahrt des Gespanns bestehend aus Zugfahrzeug **10** und Ist-Anhänger **11** in Richtung der Position des Soll-Anhängers **18**. Am Ende des Manövers ist die Position des Soll-Anhängers **18** erreicht und der Ist-Anhänger **11** hat sich in der graphischen Darstellung unter den Soll-Anhänger **18** geschoben. Soll-Anhänger **18** und Ist-Anhänger **11** sind daher identisch, wenn das Gespann den Soll-Knickwinkel **21** erreicht hat.

[0043] Fig. 8 zeigt nun die Situation des Gespanns, wenn dieses den Soll-Knickwinkel **21** erreicht hat. In diesem Fall sind Ist-Anhänger **11** und Soll-Anhänger **18** identisch, wie dies in Fig. 8 durch die gleichzeitige Verwendung der beiden Bezugszeichen symbolisiert werden soll. Mit anderen Worten, der Anhänger **11**, **18** ist in die gewünschte Richtung ausgerichtet und das Gespann soll diese Richtung halten, bis

es die endgültige Zielposition erreicht hat. Das Erreichen des Soll-Knickwinkels **21** wird in dem Textfeld **17** angezeigt durch den Text: "IST: 10° SOLL: 10°".

[0044] Um zu bewirken, dass das Gespann die durch den erreichten Soll-Knickwinkel **21** gewünschte Richtung beibehält, muss der Winkel zwischen der Längsachse des Zugfahrzeugs **10** und der Längsachse des Anhängers **11** durch ein geeignetes Rangiermanöver auf Null gebracht werden, wobei die Richtung des Anhängers **11** nicht verändert werden darf. Dies wird dadurch erreicht, dass die erreichte Einstellung fixiert wird, indem der Anhängerrangierassistenten sozusagen "genullt" wird.

[0045] Fig. 9 zeigt nun die "Nullung", d. h. die Fixierung der Richtung des erreichten Soll-Knickwinkels **21** als neue Null-Marke. Dies geschieht durch das in Fig. 2 dargestellte Ziehen des Spiegelverstellungsschalters, wodurch die Richtung des Soll-Knickwinkels **21** als aktuelle Orientierung festgelegt wird. Mit dieser Nullung wird der vormalige Soll-Anhänger **18** wieder zum Ist-Anhänger **11** und im Mittendisplay wird ein neuer virtueller Soll-Anhänger **18** mit einer virtuellen Längsachse **20** dargestellt, wobei die virtuelle Längsachse **20** einen Soll-Knickwinkel von Null Grad dargestellt. Das Fixieren der erreichten Richtung des Soll-Knickwinkels **21** von 10° durch das Ziehen des Spiegelverstellungsschalters bewirkt die Darstellung eines Fixierungssymbols beispielsweise in Gestalt eines Schlosssymbols. Ferner wird in der Textzeile **17** der Text "Richtung festgelegt" eingeblendet.

[0046] Um nun zu erreichen, dass die durch Erreichen des Soll-Knickwinkels **21** vorgegebene Richtung des realen Anhängers **11** beim weiteren Rangieren beibehalten wird, muss die Längsachse des Zugfahrzeugs **10** in Deckung mit der Längsachse **13** des realen Anhängers **11** gebracht werden, die nun in Richtung des erreichten Soll-Knickwinkels **21** zeigt. Dies kann auf prinzipiell auf zwei Wegen erreicht werden.

[0047] Eine Möglichkeit besteht darin, das Gespann in rückwärtiger Richtung so zu rangieren, dass die vorgegebene Richtung beibehalten wird, aber ein Parallelversatz zulässig ist. Dieser erste Modus kann bei einer breiten Fahrgasse gewählt werden, wo es nicht so sehr darauf ankommt, dass das Gespann innerhalb enger Grenzen manövrieren muss. Ein Beispiel hierfür wäre das Rangieren eines Anhängers für Sportzwecke auf einer breiten Wiese oder großen Stellplatz. Es wird in diesem ersten Modus die aktuelle Orientierung des Anhängers erfasst und als Soll-Orientierung übernommen. Die Zieltrajektorie des ersten Modus liegt dann parallel zur aktuellen Fahrtrichtung des Anhängers **11** und das assistentengestützte Rangieren kann einzügig erfolgen. Die endgültige Zielposition des Gespanns befindet sich dann um einen geringen Abstand versetzt neben der durch

die aktuelle Fahrtrichtung des Anhängers anvisierten Zielposition. Der geringe parallele Versatz ist jedoch bei ausreichend Platz nicht störend.

[0048] Die zweite Möglichkeit wird durch ein Rangieren in einem engen Umfeld bedingt. Liegt ein enges Umfeld vor, beispielsweise soll das Gespann in eine Parklücke oder in eine Einfahrt oder Gasse hinein manövriert werden, ist ein paralleler Versatz nicht zulässig, sondern die aktuelle Richtung des Anhängers muss beibehalten werden, um zur endgültigen Zielposition zu gelangen. Auch in diesem Modus wird die aktuelle Orientierung des Anhängers erfasst und als Sollorientierung übernommen. Die Zieltrajektorie muss in diesem Modus jedoch genau in der Richtung der aktuellen Orientierung ohne einen parallelen Versatz liegen, da ein paralleler Versatz in dem engen Umfeld nicht möglich ist. Dies bedingt im Allgemeinen ein mehrzügiges Rangieren und der Fahrer wird vom Anhängerrangierassistenten zum Gangwechsel aufgefordert.

[0049] In beiden Moden schiebt sich während des Rangierens der aktuelle Ist-Anhänger **11** unter den im Mittendisplay **2** unter dem Winkel von Null Grad dargestellten virtuellen Soll-Anhänger **18**.

[0050] Fig. 10 zeigt die Darstellung im Mittendisplay **2**, wenn der Zielstandpunkt erreicht ist, wobei der Zielstandpunkt diejenige Position des Gespanns ist, in welchem die Längsachse des Fahrzeugs **10** mit der Längsachse **13** des Anhängers **11** übereinstimmt. Die Längsachse **13** der Position des realen Anhängers **11** schneidet das Winkelband **16** unter Null Grad, wobei die Null Grad-Richtung der Orientierung des Soll-Knickwinkels **21** der Fig. 7 und Fig. 8 entspricht, was durch das Fixiersymbol **22** verdeutlicht wird. Das Erreichen des Zielstandpunktes wird dem Fahrer überdies in der Textleiste **17** durch den Text "IST: 0° SOLL: 0°" angezeigt. Ab dem erreichten Zielstandpunkt kann der Anhängerrangierassistent das Gespann bestehend aus Zugfahrzeug **10** und Anhänger **11** in rückwärtiger Richtung geradeaus bis zur endgültigen Parkposition bewegen.

Bezugszeichenliste

1	Kombiinstrument
2	Mittendisplay
3	Drehzahlmesser
4	Tachometer
5	Logo Anhängerrangierassistent
6	Text
7	Informationsbalken
8	Überschrift
9	Symbol Spiegelverstellungsschalter
10	Fahrzeug
11	realer Anhänger – Istzustand
12	Deichsel Istzustand
13	Längsachse Anhänger Istzustand

- 14** Längsachse Fahrzeug
- 15** Knickwinkel Istzustand
- 16** Winkelband
- 17** Textleiste
- 18** virtueller Anhänger – Sollzustand
- 19** Deichsel Sollzustand
- 20** Längsachse Sollzustand
- 21** Knickwinkel Sollzustand
- 22** Fixiersymbol

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 19806655 A1 [0003]
- DE 10154612 A1 [0004]
- DE 102006048947 A1 [0005]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Rangieren eines Gespanns bestehend aus einem Zugfahrzeug (10) und einem Anhänger (11), wobei der Anhänger (11) mittels einer nichtlenkbaren Deichsel (12) mit dem Zugfahrzeug (10) verbunden ist, und das Zugfahrzeug (10) mittels einer Rückfahrkamera das rückwärtige Umfeld einschließlich Anhänger (11) beobachtet, mit den folgenden Schritten:

- a) Bestimmung des Ist-Knickwinkels (15) des Anhängers (11) relativ zum Zugfahrzeug,
- b) Bestimmung der Deichsellänge und des maximalen Knickwinkels des Anhängers,
- c) Eingabe des Soll-Knickwinkels (21) des Anhängers,
- d) Rückwärtsfahren des Zugfahrzeugs (10) mit zumindest aktiver Lenkunterstützung bis zum Erreichen des Soll-Knickwinkel (21) des Anhängers,
- e) Fixieren der durch den Soll-Knickwinkel (21) vorgegebenen Fahrtrichtung,
- f) Rangieren des Zugfahrzeugs (10) mit zumindest aktiver Lenkunterstützung unter Beibehaltung der vorgegebenen Fahrtrichtung bis zum Erreichen einer endgültigen Parkposition.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass Schritt f) ausgeführt wird, indem in einem ersten Schritt f1) durch ein Rangieren des Zugfahrzeugs (10) die Längsachse des Zugfahrzeugs (10) in Übereinstimmung mit der Längsachse (13) des Anhängers (11) unter Beibehaltung der vorgegebenen Fahrtrichtung gebracht wird, und in einem anschließenden zweiten Schritt f2) ein Rückwärtsfahren des gerade ausgerichteten Gespanns mit zumindest aktiver Lenkunterstützung bis zum Erreichen der endgültigen Parkposition erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Durchführung des Schrittes f1) zwei Moden zur Verfügung stehen, wobei der erste Modus das Rangieren bei breiter Fahrgasse und der zweite Modus das Rangieren bei enger Fahrgasse betreffen.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Durchführung des Schrittes f1) im ersten Modus in einem einzügigen Rangiervorgang erfolgt, so dass die Zieltrajektorie des Schrittes f2) zur Erreichung der endgültigen Parkposition im ersten Modus parallel zur vorgegebenen Fahrtrichtung liegt.

5. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Durchführung des Schrittes f1) im zweiten Modus in einem mehrzügigen Rangiervorgang erfolgt, so dass die Zieltrajektorie des Schrittes f2) zur Erreichung der endgültigen Parkposition im zweiten Modus in der vorgegebenen Fahrtrichtung liegt.

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingabe des Soll-Knickwinkels (21) in Schritt c) im Stand oder während der Rückwärtsfahrt erfolgen kann.

7. Anhängerrangierassistent eines Kraftfahrzeugs (10) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangegangenen Ansprüche mit einer Steuereinrichtung, einer HMI-Einrichtung zur Kommunikation mit dem Fahrer des Kraftfahrzeugs, eine Einrichtung zur Detektion eines angekoppelten Anhängers (11), und einem Aktuator zur Betätigung der Lenkung, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anhängerrangierassistent eine Rückfahrkamera zur Aufnahme von Bildern der rückwärtigen Umgebung aufweist, die Steuereinrichtung eine Einrichtung zur Bestimmung des Ist-Knickwinkels (15) und zur Bestimmung des maximal zulässigen Knick-Winkels des angekoppelten Anhängers (11) aus den Bildern der Rückfahrkamera aufweist, und die HMI-Einrichtung eine Einrichtung zur Eingabe eines Soll-Knickwinkels (21) des Anhängers (11) aufweist, wobei die HMI-Einrichtung die Ist-Position (11) des Anhängers im Ist-Knickwinkel (15) und die Soll-Position (18) des Anhängers im Soll-Knickwinkel (21) dynamisch darstellt.

8. Anhängerrangierassistent nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Aktivierung der Assistenz die HMI-Einrichtung dem Fahrer eine vorgegebene Anzahl von Informationshinweisen gibt.

9. Anhängerrangierassistent nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die HMI-Einrichtung eine Einrichtung zur Fixierung eines erreichten Soll-Knickwinkels (21) aufweist, wobei die Steuereinrichtung den fixierten Soll-Knickwinkel (21) als vorgegebene Richtung zur Ermittlung einer Zieltrajektorie zur Erreichung einer endgültigen Parkposition verwendet.

10. Anhängerrangierassistent nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die HMI-Einrichtung eine Auswahleinrichtung aufweist, mittels welcher ausgewählt wird, ob die Zieltrajektorie parallel zur vorgegebenen Richtung oder in der vorgegebenen Richtung verläuft.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

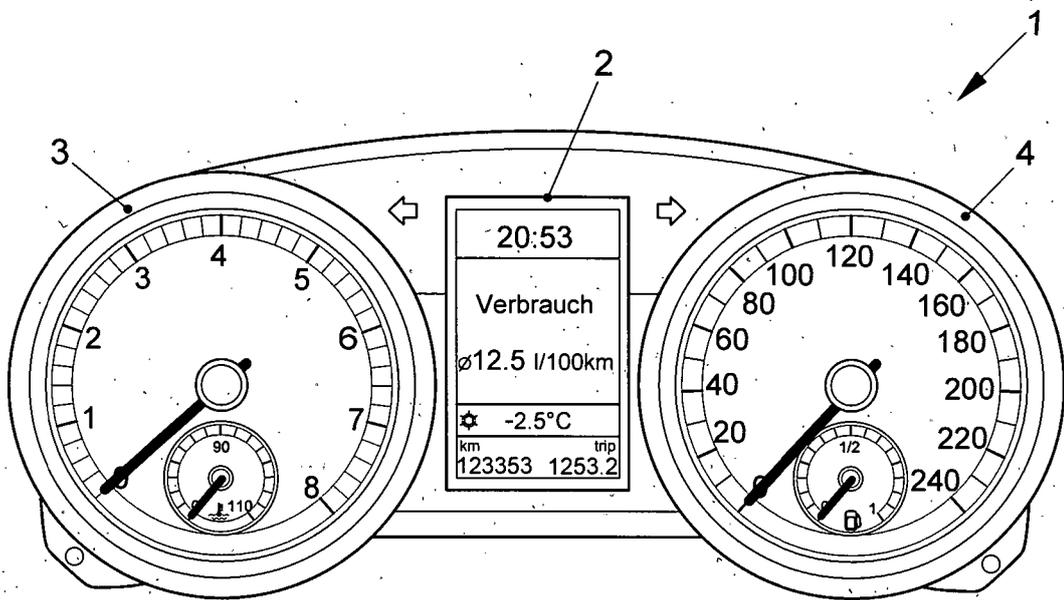


FIG. 1

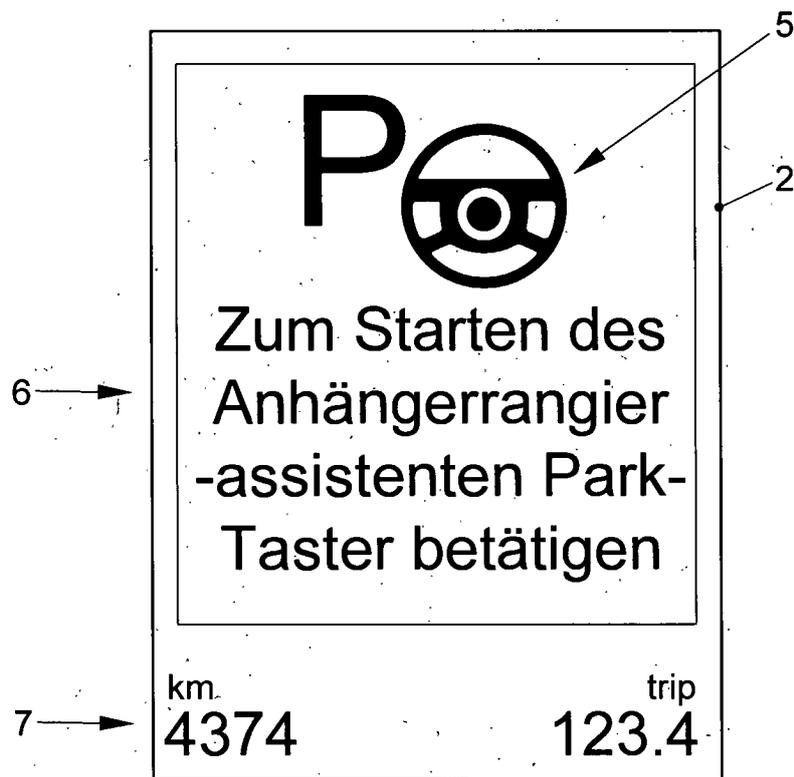


FIG. 2

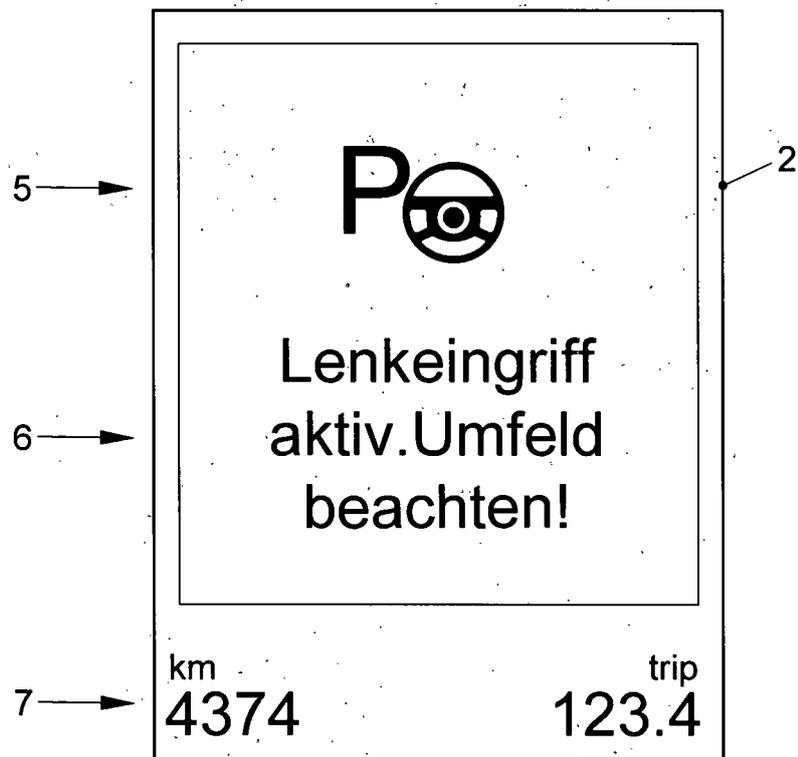


FIG. 3

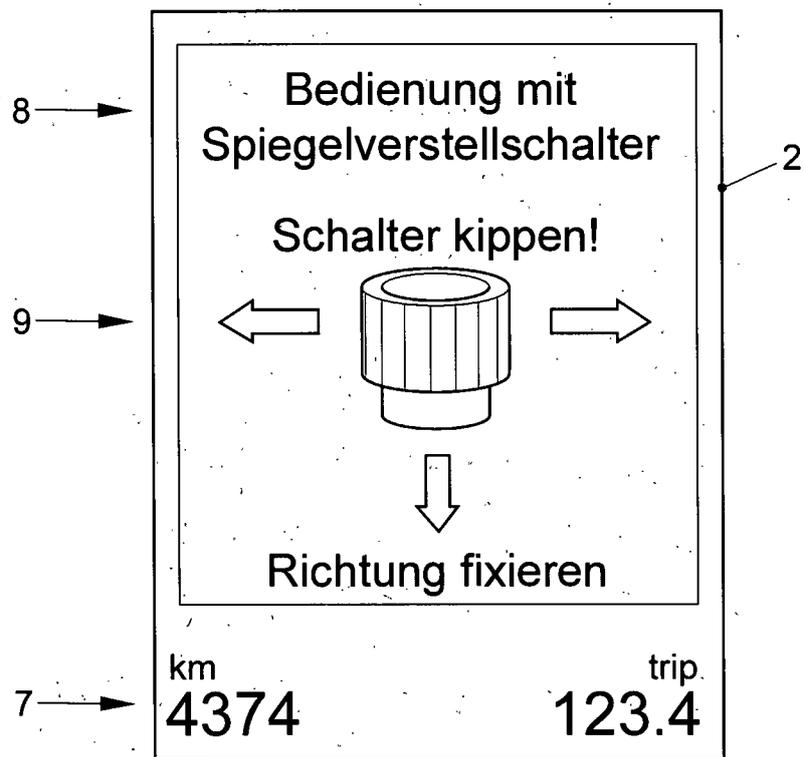


FIG. 4

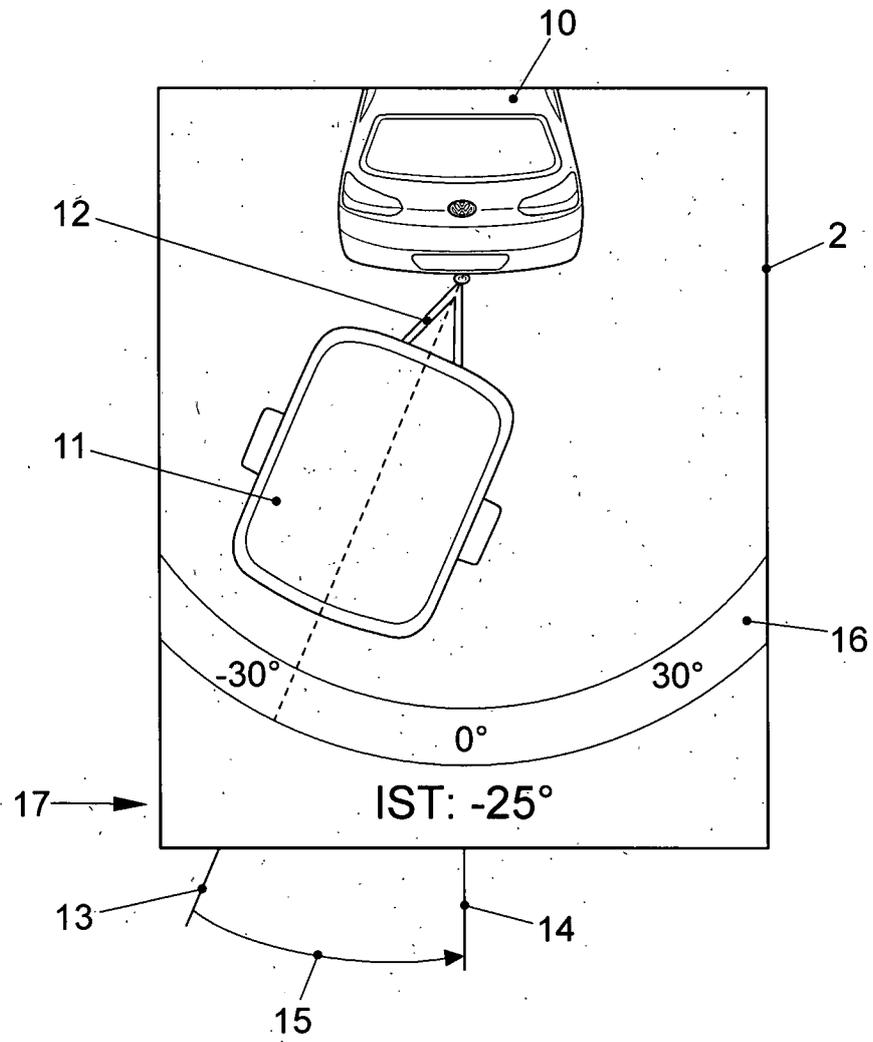


FIG. 5.

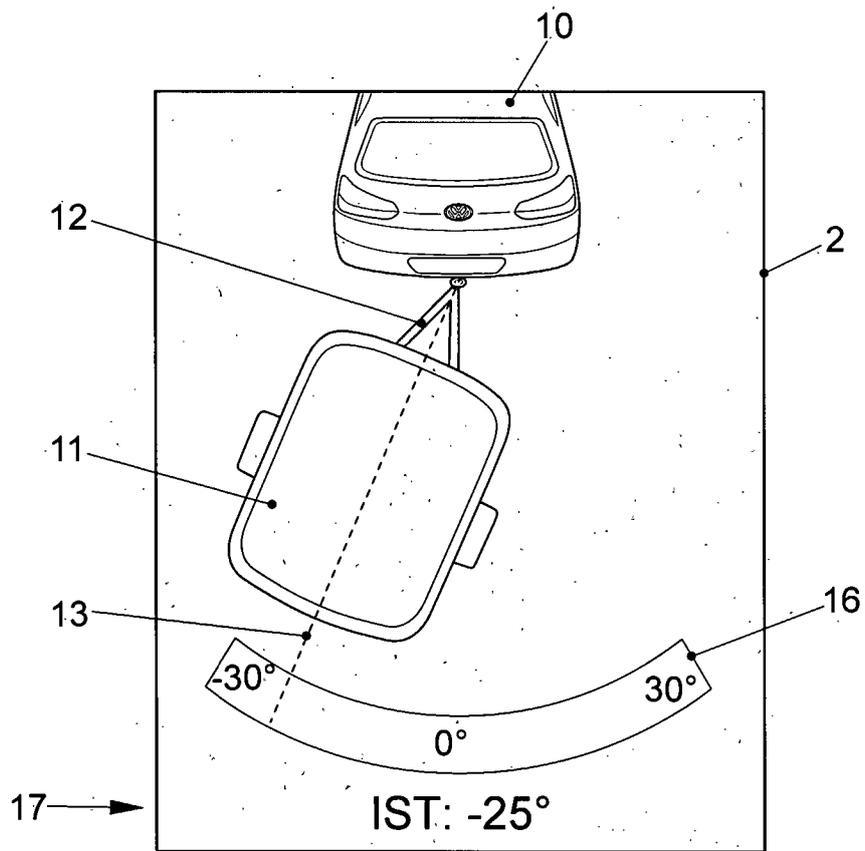


FIG. 6

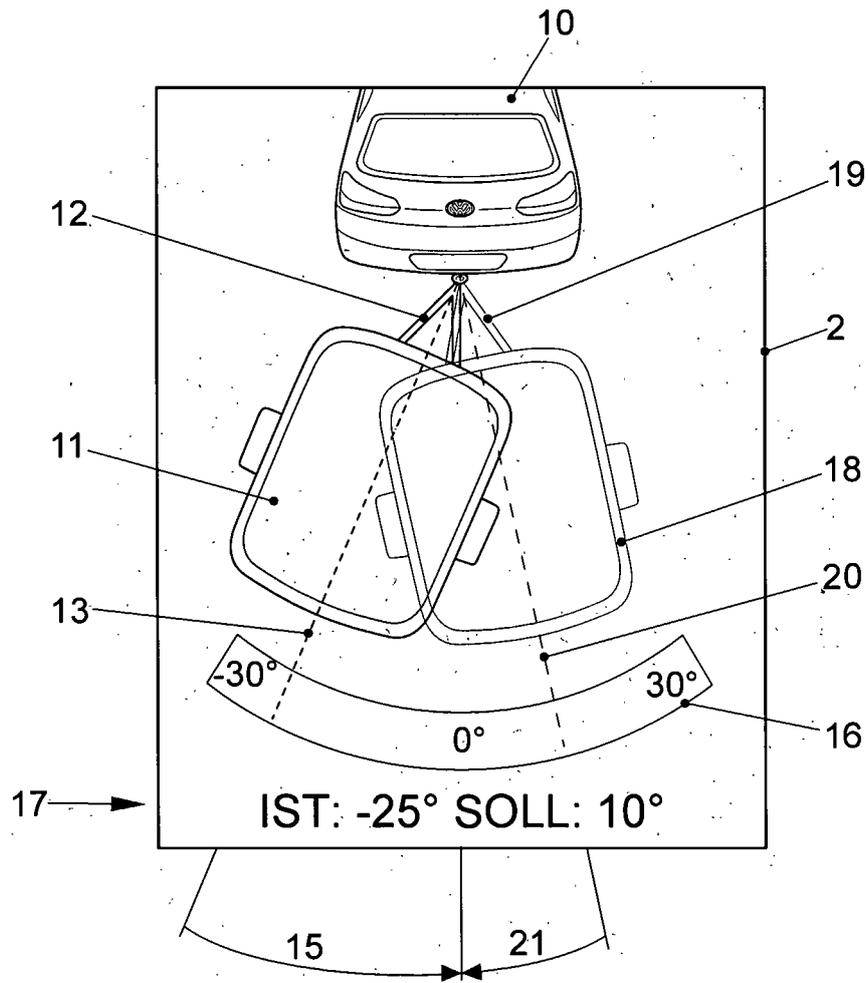


FIG. 7

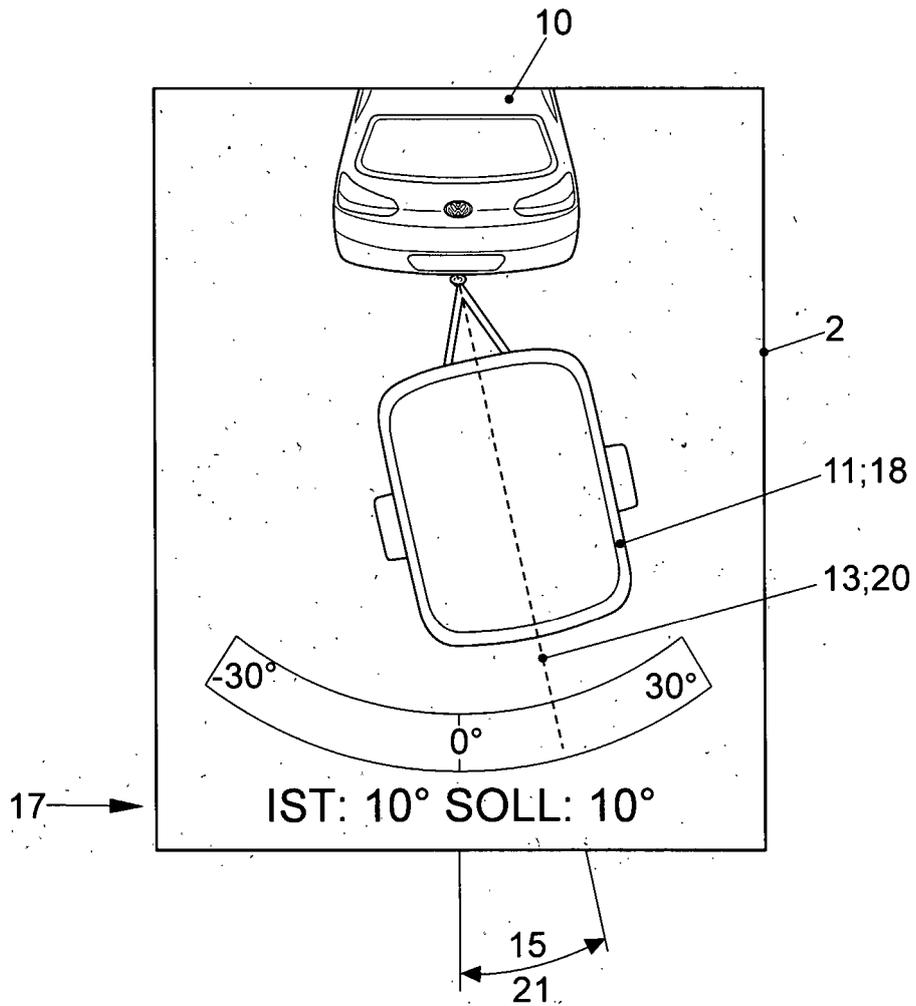


FIG. 8

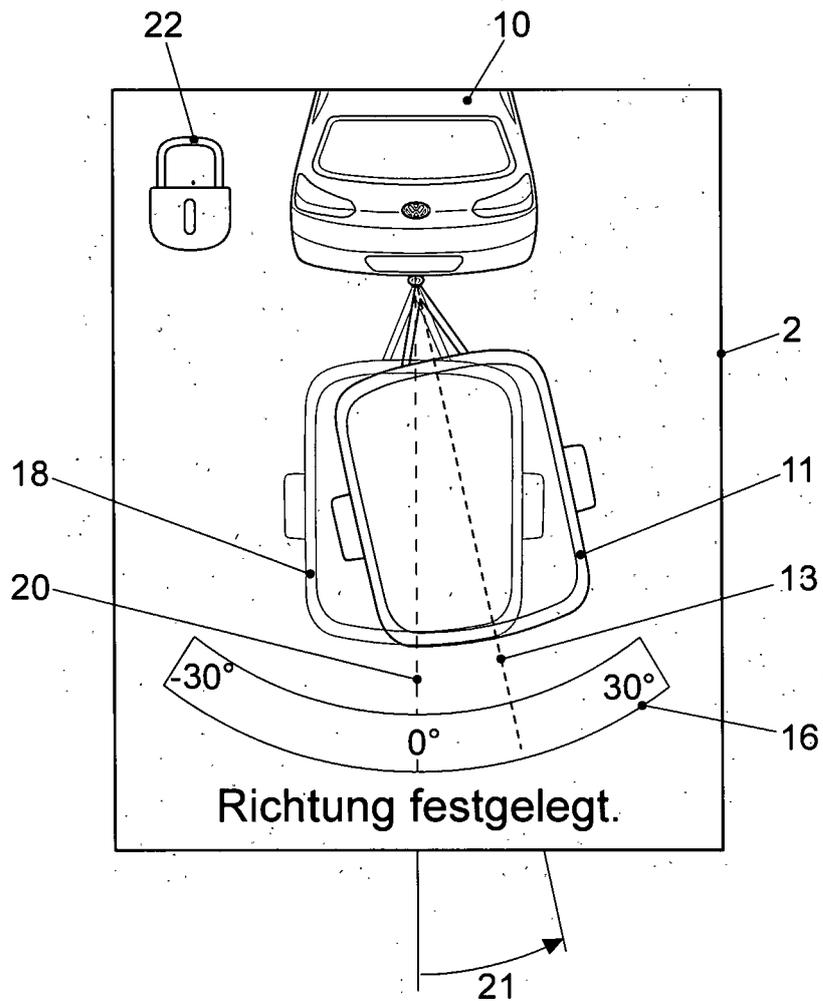


FIG. 9

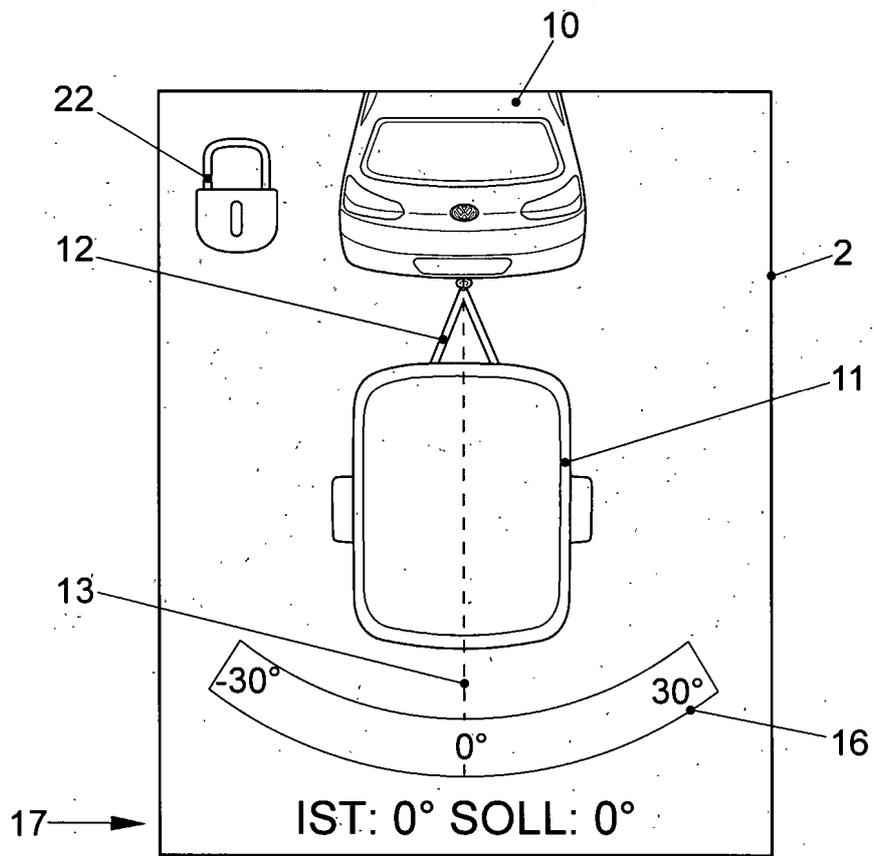


FIG. 10