



(10) **DE 10 2009 007 990 A1** 2010.08.12

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 007 990.4**

(22) Anmeldetag: **07.02.2009**

(43) Offenlegungstag: **12.08.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B60D 1/30** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Hella KGaA Hueck & Co., 59557 Lippstadt, DE**

(74) Vertreter:

**Jabbusch Siekmann & Wasiljeff, 26131 Oldenburg**

(72) Erfinder:

**Heilenkötter, Carsten, Dipl.-Ing., 28844 Weyhe, DE;  
Niemann, Thomas, Dipl.-Ing., 27753 Delmenhorst,  
DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

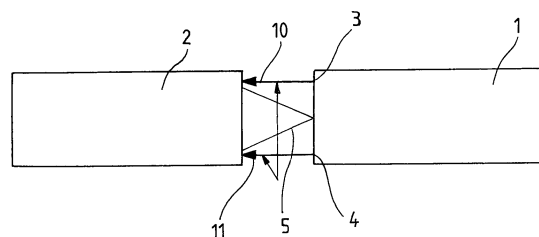
<b>DE</b>	<b>103 25 192</b>	<b>B4</b>
<b>DE</b>	<b>103 12 548</b>	<b>B3</b>
<b>DE</b>	<b>10 2006 056408</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2004 050149</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>199 01 953</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>100 54 230</b>	<b>A1</b>

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

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

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Bestimmung von Anhängerdaten**

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zur Bestimmung von Anhängerdaten werden im hinteren Bereich des Zugfahrzeugs vorhandene Abstandssensoren zur Ermittlung der Anhängerdaten genutzt, indem während der Fahrt die unterschiedlichen Abstände zwischen Zugfahrzeug und Anhänger außerhalb der Fahrzeugmitte bestimmt und weiterverarbeitet werden.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung von Anhängerdaten.

**[0002]** Bekannt sind Abstandserkennungssysteme zwischen Zugfahrzeug und einem Anhänger und Verfahren zur Bestimmung des Anhängerwinkels bzw. des Knickwinkels bei einem Fahrzeuggespann. Derartige Verfahren und Systeme sind beispielsweise aus den Druckschriften DE 10 2005 019 550 A1, DE 10 2004 059 596 B4 und DE 10 2006 007 805 A1 bekannt.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, das mit einfachen bzw. vorhandenen Mitteln Anhängerdaten bestimmen kann, so dass diese weiter verwendet werden können.

**[0004]** Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0005]** Bei einem Verfahren zur Bestimmung von Anhängerdaten werden erfindungsgemäß im hinteren Bereich des Zugfahrzeugs vorhandene Abstandssensoren zur Ermittlung der Anhängerdaten genutzt, indem während der Fahrt die unterschiedlichen Abstände zwischen Zugfahrzeug und Anhänger außerhalb der Fahrzeugmitte bestimmt und weiterverarbeitet werden. Dadurch ist es möglich, die im Zugfahrzeug vorhandenen Abstandssensoren auch bei einer Anhängerfahrt zu nutzen, wobei zunächst aus den Fahrdaten Anhängerdaten bestimmt werden, die dann im weiteren Betrieb verwendet werden können.

**[0006]** Bevorzugt werden die Abstandsdaten von zwei in den Außenbereichen des rückseitigen Stoßfängers angeordneten Sensoren bestimmt. Bevorzugt sind die Abstandssensoren als Parkabstandssensoren ausgelegt. Die im hinteren Bereich eines Kraftfahrzeugs, insbesondere in den Stoßfängern, vorhandenen Parkabstandssensoren oder Park Distance Control Sensoren können auf diese Weise auch im Anhängerbetrieb verwendet werden. Insbesondere mit den äußeren Sensoren kann dann eine Abstandsmessung zwischen dem Zugfahrzeug und dem Anhänger durchgeführt werden.

**[0007]** Bevorzugt wird aus den Abstandsmessungen der Abstand der Achse des Anhängers zur Kuppelung des Zugfahrzeugs bestimmt. In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung wird aus den Abstandsmessungen die Länge des Anhängers bestimmt. Durch die Ermittlung dieser Daten wird bestimmt, welche Abmessungen der Anhänger hat und wo die Achse liegt. Bevorzugt wird auf der Basis dieser Da-

ten bzw. mit den so erhaltenen Anhängerdaten eine Trajektorie für das Zugfahrzeug mit dem Anhänger berechnet. Mit den so erhaltenen Anhängerdaten kann während des normalen Fahrbetriebs eine Trajektorie ermittelt bzw. vorausberechnet werden, die insbesondere beim langsamen Fahren durch schmale Einfahrten oder im Rückwärtsfahrbetrieb als zusätzliche Überprüfungs- oder Warndaten für den Fahrer verwendet werden können.

**[0008]** Bei der Berechnung der Anhängerdaten wird bevorzugt ein mittiger Aufbau des Anhängers über der Achse des Anhängers angenommen. Dadurch ist die Berechnung wesentlich vereinfacht bzw. ohne weitere Angaben mit Hilfe der aus den Abstandssensoren gewonnenen Daten möglich. In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird eine Vielzahl von Einzelmessungen durchgeführt und aus diesen Einzelmessungen wird ein Mittelwert gebildet. Dadurch wird eine hohe Genauigkeit bei der Berechnung erreicht. In einer anderen bevorzugten Weiterentwicklung der Erfindung wird das Verfahren durch die elektrische Kontaktierung des Zugfahrzeugs mit dem Anhänger eingeleitet. Dadurch wird eine automatische Ermittlung der Anhängerdaten eingeleitet. Bevorzugt wird diese Einleitung noch überprüft, nämlich dadurch, dass die Kontaktierung durch Messungen der Abstandssensoren bestätigt werden. Nach Kontaktierung werden von beiden Abstandssensoren Messungen in einem bestimmten Nahbereich erwartet.

**[0009]** In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird der Winkel, mit dem der Anhänger dem Zugfahrzeug nachläuft, mit folgender Gleichung ermittelt, nämlich:

$$\alpha = \arcsin\left(\frac{m_1 - m_2}{2c}\right).$$

**[0010]** Dabei sind  $m_1$  und  $m_2$  die Abstandsmesswerte der Abstandssensoren und  $c$  der seitliche Abstand der Abstandssensoren von der Fahrzeugmitte.

**[0011]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter erläutert. Im Einzelnen zeigen die schematischen Darstellungen in:

**[0012]** [Fig. 1](#): eine Prinzipdarstellung in Geradeausfahrt;

**[0013]** [Fig. 2](#): eine Prinzipdarstellung bei Kurvenfahrt für zwei unterschiedliche Anhänger; und

**[0014]** [Fig. 3](#): eine Darstellung einer Messsituation.

**[0015]** In [Fig. 1](#) ist ein Zugfahrzeug **1** mit einem Anhänger **2** in Geradeausfahrt dargestellt. Im Heckbereich des Zugfahrzeugs **1** sind Abstandssensoren **3** und **4** angeordnet. Diese sind insbesondere außer-

mittig bevorzugt in den äußeren Dritteln, insbesondere den äußeren Fünfteln des Stoßfänger angeordnet. Es handelt sich dabei bevorzugt um Parkabstandssensoren, die in dem Zugfahrzeug **1** auch genutzt werden, wenn kein Anhänger vorhanden ist. Der Anhänger **2** ist mit einer Deichsel **5** an dem Zugfahrzeug **1** angehängt. Mit Pfeilen **10** und **11** sind die Abstandsmessungen der Abstandssensoren **3** und **4** angedeutet, die den Abstand zwischen Fahrzeug **1** und Anhänger **2** an zwei Stellen außermittig feststellen.

**[0016]** In [Fig. 2](#) sind beim Zugfahrzeug **1** zusätzlich Räder **6** dargestellt und ebenso sind bei zwei gleichzeitig dargestellten Anhängern **2** und **2'** Räder **7** und **7'** dargestellt. Es handelt sich also insbesondere um einen Anhänger mit einem mittigen Räderpaar. Dabei kann der Anhänger **1** ein- oder zweiachsig sein. Aus der Darstellung der hier für die verschiedenen Kurvenfahrten dargestellten Abstandsmessungen **10** und **10'** bzw. **11** und **11'** wird deutlich, dass die von den Abstandssensoren **3** und **4** aufgenommenen Messungen in Abhängigkeit von der Kurvenfahrt und der Länge des Anhängers **2** und **2'** zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Ein gleicher Kurvenradius führt bei unterschiedlichen Anhängerabmessungen zu unterschiedlichen Knickwinkeln und damit auch zu unterschiedlichen Abstandsmessungen.

**[0017]** In [Fig. 3](#) ist die detaillierte Berechnung beschrieben. Der Winkel  $\alpha$ , mit dem der Anhänger dem Zugfahrzeug hinterherläuft, ergibt sich aus den Messwerten  $m_1$  und  $m_2$  der äußeren Abstandssensoren  $S_1$  und  $S_2$  zu

$$\alpha = \arcsin\left(\frac{m_1 - m_2}{2c}\right).$$

**[0018]** Mit  $c$  als seitlichem Abstand der Abstandssensoren zur Fahrzeugmitte. Während der Geradeausfahrt, die aus dem Lenkwinkelsignal bestimmt werden kann, kann die Deichsellänge  $d$  aus den gemittelten Messwerten  $m_1$  und  $m_2$  zu

$$d = \frac{m_1 + m_2}{2} - (a - b)$$

berechnet werden.

**[0019]** Dabei ist  $a$  der Abstand des Kugelkopfs der Anhängerkupplung zur Mitte der Hinterachse und  $b$  der Abstand der Abstandssensoren  $S_1$  und  $S_2$  zur Hinterachsmitte.

**[0020]** Die Länge  $e$ , die den Abstand der Kupplung des Anhängers zur Achsmitte des Anhängers beschreibt ergibt sich zu

$$e = (R + a \cdot \tan \alpha) \cdot \sin \alpha - \frac{a}{\cos \alpha}$$

**[0021]** Dabei ist  $R$  der Rollradius des Zugfahrzeugs, der sich z. B. mit dem Lenkwinkel und den Daten für

die Fahrzeuggeometrie aus einem Einspurmodell oder einer Look-Up-Table für das Fahrzeug ergibt.

**[0022]** Damit kann dann auf die Gesamtlänge  $l$  des Anhängers geschlossen werden zu

$$l = 2e - d.$$

**[0023]** Die Güte der Einzelwerte kann durch vielfache Messung und Mitteilung verbessert werden.

**[0024]** Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können Anhänger im laufenden Betrieb vermessen werden. Die Abstandsmesssysteme können daher so erweitert werden, dass auch Fahrzeuge mit Anhänger rückwärts geparkt werden können. Außerdem kann der Fahrer auf Gefahrensituationen, die in der Vorwärtsfahrt durch zu große Lenkwinkel entstehen, hingewiesen werden.

**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 102005019550 A1 [\[0002\]](#)
- DE 102004059596 B4 [\[0002\]](#)
- DE 102006007805 A1 [\[0002\]](#)

**Patentansprüche**

$$\alpha = \arcsin\left(\frac{m_1 - m_2}{2c}\right),$$

wobei  $m_1$  und  $m_2$  die Abstandsmesswerte der Abstandssensoren sind und  $c$  der seitliche Abstand der Abstandssensoren von der Fahrzeugmitte ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

1. Verfahren zur Bestimmung von Anhängerdaten, **dadurch gekennzeichnet**, dass im hinteren Bereich des Zugfahrzeugs vorhandene Abstandssensoren zur Ermittlung der Anhängerdaten genutzt werden, indem während der Fahrt die unterschiedlichen Abstände zwischen Zugfahrzeug und Anhänger außerhalb der Fahrzeugmitte bestimmt und weiterverarbeitet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandsdaten von zwei in den Außenbereichen des rückseitigen Stoßfängers angeordneten Sensoren bestimmt werden.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandssensoren als Parkabstandssensoren ausgelegt sind.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass aus den Abstandsmessungen der Abstand der Achse des Anhängers zur Kupplung des Zugfahrzeugs bestimmt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass aus den Abstandsmessungen die Länge des Anhängers bestimmt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mit den erhaltenen Anhängerdaten Trajektorien für das Zugfahrzeug mit Anhänger berechnet werden.

7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Berechnung ein mittiger Aufbau des Anhängers über der Achse des Anhängers angenommen wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vielzahl von Einzelmessungen durchgeführt wird und daraus ein Mittelwert gebildet wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren durch die elektrische Kontaktierung des Zugfahrzeugs mit dem Anhänger eingeleitet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktierung durch Messungen der Abstandssensoren bestätigt wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel, mit dem der Anhänger dem Zugfahrzeug nachläuft ermittelt wird aus

Anhängende Zeichnungen

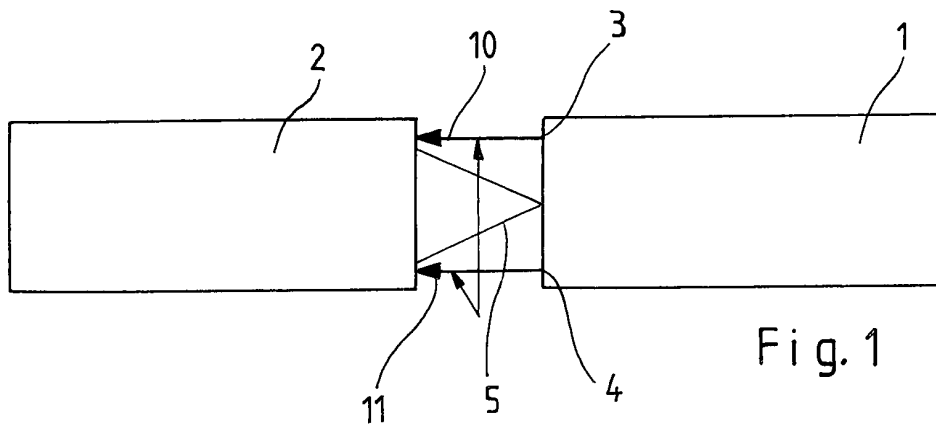


Fig. 1

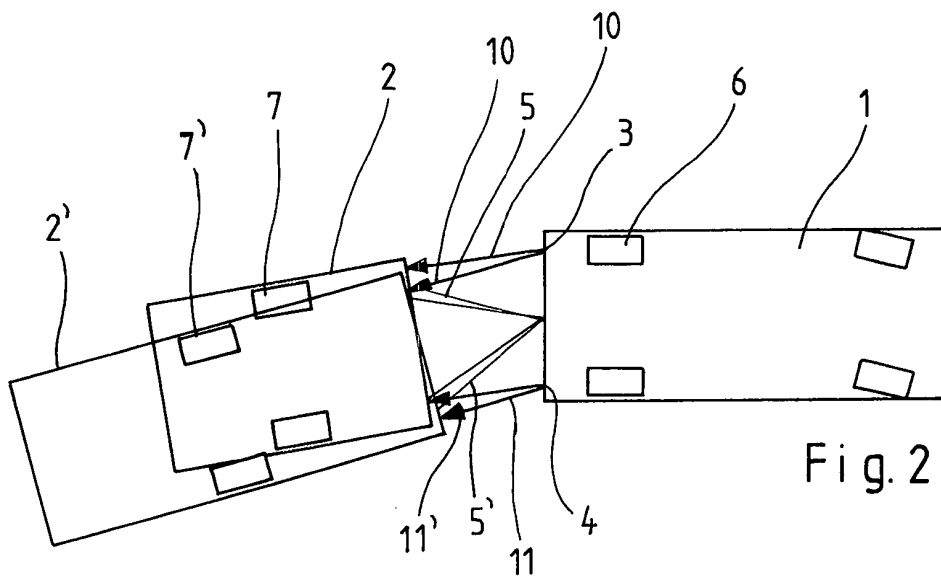


Fig. 2

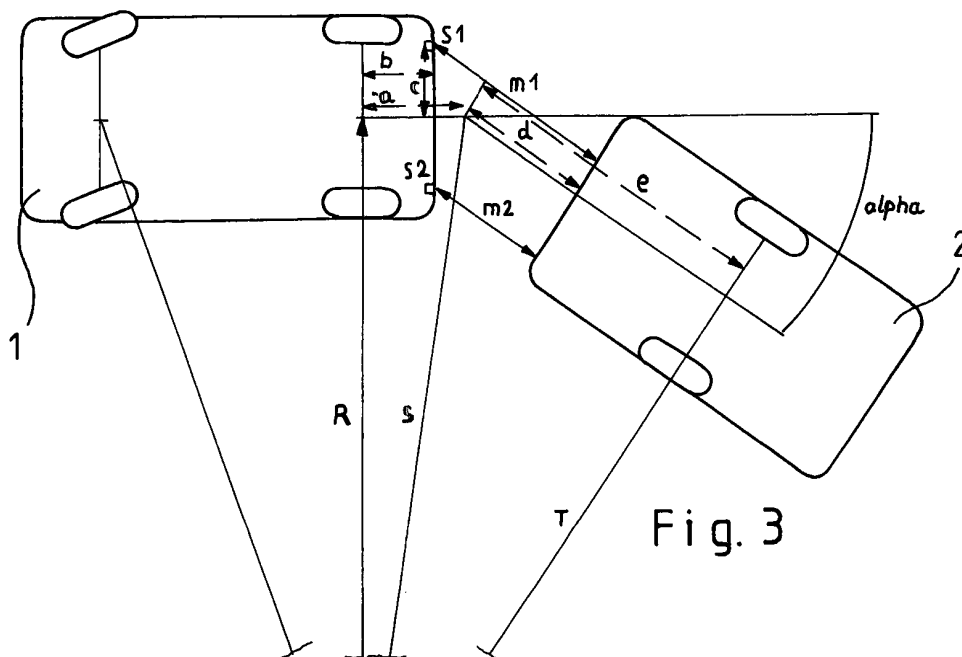


Fig. 3