



(10) **DE 10 2011 120 814 B4** 2015.04.09

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 120 814.7**

(22) Anmeldetag: **10.12.2011**

(43) Offenlegungstag: **13.06.2013**

(45) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung: **09.04.2015**

(51) Int Cl.: **G01B 11/26 (2006.01)**  
**B60D 1/30 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Volkswagen Aktiengesellschaft, 38440 Wolfsburg,  
DE**

(72) Erfinder:

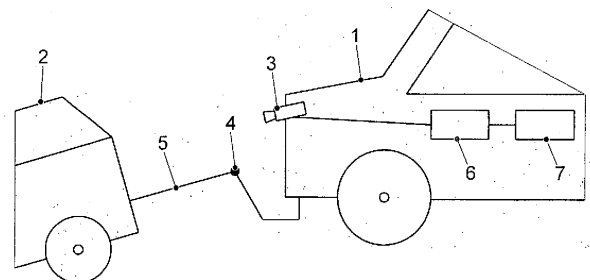
**Minoche, Colette, 38440 Wolfsburg, DE; Hüger,  
Philipp, 38448 Wolfsburg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

**DE 10 2004 022 113 A1**  
**DE 10 2004 050 149 A1**  
**DE 10 2006 007 805 A1**  
**DE 10 2008 045 436 A1**  
**DE 10 2009 032 024 A1**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung eines Winkels zwischen einem Zugfahrzeug und einem damit gekoppelten Anhänger**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Bestimmung eines Winkels zwischen einem Zugfahrzeug (1) und einem damit gekoppelten Anhänger (2), umfassend:  
Erfassen eines Bildes, welches einen Bereich einer Deichselbewegung zwischen dem Fahrzeug (1) und dem Anhänger (2) umfasst, und  
Bestimmen von Farbinformationen für eine Vielzahl von Feldern (8) des Bildes, und Bestimmen des Winkels zwischen dem Zugfahrzeug (1) und dem Anhänger (2) in Abhängigkeit von den Farbinformationen, dadurch gekennzeichnet, dass die Felder (8) radiale Winkelfelder sind.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung eines Winkels zwischen einem Zugfahrzeug und einem damit gekoppelten Anhänger.

**[0002]** Im Rahmen dieser Erfindung werden unter Zugfahrzeugen Pkws, Lkws und andere Straßen- so wie Sonderfahrzeuge verstanden. Des Rückwärtsfahren und Rangieren mit einem Anhänger erfordert ein hohes Maß an fahrerischem Können, insbesondere wenn das Fahrzeug-Anhänger-Gespann sehr lang ist und es darum für den Fahrer sehr schwer ist, die Abmessungen des Gespanns richtig abzuschätzen. Bei künftigen Zugfahrzeugen ist daher eine Möglichkeit zum teilautomatisierten Rückwärtsfahren und Rangieren vorgesehen. Hierzu ist es jedoch erforderlich, dass die Lage des Anhängers bezogen auf das Zugfahrzeug bereits beim Anfahren bekannt ist. Aus der DE 10 2006 007 805 A1 ist bereits eine Lösung zur Bestimmung des Anhängerwinkels bekannt. Dabei werden Entfernungsdaten mehrere dem Anhänger zugeordneten Objektpunkte mittels eines am Heck des Zugfahrzeugs angeordneten Entfernungssensors erfasst und ausgewertet. Der Entfernungssensor vermisst den Anhänger derart, sodass erfasste Objektpunkte die Eckpunkte der Anhängerfront mit Umfassen. Anhand der Eckpunkte und demjenigen Objektpunkt des Anhängers mit dem geringsten Abstand zum Entfernungssensor sowie die Kenntnis der Position des Deichselrehpunkts kann dann der Anhängerwinkel zwischen dem Zugfahrzeug und dem Anhänger bestimmt werden.

**[0003]** Die DE 10 2004 022 113 A1 zeigt ein System zur Bestimmung des Anhängerwinkels zwischen einem Zugfahrzeug und einem Anhänger. Hierzu befindet sich am Heck des Zugfahrzeugs eine Videokamera, welche auf den Heckbereich des Zugfahrzeugs sowie den Anhängerfrontbereich ausgerichtet ist. In einer Auswerteeinheit sind für beliebige Anhängertypen und unterschiedliche Anhängerwinkel jeweils ein oder mehrere Schablonen (Templates) hinterlegt, die die relative Lage von Zugfahrzeug und Anhänger beschreiben. Bei den Templates handelt es sich hierbei um auf markante Punkte oder Linien des Deichselbereichs reduzierte Templates. Im Rahmen der Auswertung werden Templates mit erfassten Bildern korreliert (Template-Matching), um den Anhängerwinkel zwischen Zugfahrzeug und Anhänger zu bestimmen.

**[0004]** Die DE 10 2004 050 149 A1 offenbart ein Verfahren zur Bestimmung eines Deichselwinkels und eines Trailerwinkels, wobei Bildinformationen eines bildgebenden Sensors im Bezug auf charakteristische Kanten und Linien der Deichsel und der Vorderseite des Anhängers analysiert werden und aus deren geometrischen Verhältnissen bzw. deren relativen Lage zueinander der Trailerwinkel bestimmt wird.

**[0005]** Die DE 10 2004 022 113 A1 offenbart ein System zur Überwachung eines PKW-Anhängers mit einer Rückfahrkamera, wobei das System eine Kamera-Einrichtung, ein Auswertesubsystem und Schnittstellen zur Weiterverarbeitung von ausgewerteten Daten umfasst. Dabei existieren im Auswertesubsystem mehrere, jeweils eine bestimmte Ausrichtung des Anhängers definierende Templates, die dem Auswertesubsystem als Referenzdaten für zugehörige Ausrichtungswinkel des Fahrzeuggespanns dienen.

**[0006]** Die DE 10 2008 045 436 A1 offenbart Verfahren zur Bestimmung eines Knickwinkels zwischen einem Zugfahrzeug und einem Anhänger. Dabei wird ein Bild des Anhängers mit einer Bilderfassungsvorrichtung erfasst und das erfasste Bild automatisch mit mehreren vorgegebenen Referenzbildern, denen jeweils ein Referenzbild-Knickwinkel zugeordnet ist, verglichen. Dadurch wird der Knickwinkel abhängig von dem Vergleich des erfassten Bildes mit den Referenzbildern und den entsprechenden Referenzbild-Knickwinkeln bestimmt.

**[0007]** Die DE 10 2009 032 024 A1 offenbart ein Verfahren zum Bestimmen einer Position eines Anhängers relativ zum Fahrzeug. Dabei wird mit einer Detektorvorrichtung ein bestimmter Bereich des Anhängers erfasst und so eine Kippstellung des Anhängers im Bezug zur Längsachse des Fahrzeugs bestimmt.

**[0008]** In der DE 10 2006 007 805 A1 wird ein Verfahren zur Bestimmung eines Anhängerwinkels zwischen einem Zugfahrzeug und einem dazugehörigen Anhänger beschrieben. Dabei werden Entfernungsdaten mehrerer Objektpunkte, die dem Anhänger zugeordnet sind, mit einem Entfernungssensor erfasst und ausgewertet.

**[0009]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, womit der Anhängerwinkel zwischen einem Zugfahrzeug und einem dazugehörigen Anhänger auf einfache und zuverlässige Weise bestimmt werden kann und somit eine aktive Fahrunterstützung ermöglicht werden kann.

**[0010]** Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, sowie eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 11 gelöst.

**[0011]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0012]** Erfindungsgemäß werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung eines Winkels zwischen einem Zugfahrzeug und einem damit gekoppelten Anhänger bereitgestellt, wobei ein Bild, welches einem Bereich einer Deichselbewegung zwi-

schen dem Fahrzeug und dem Anhänger umfasst, mit Hilfe einer Bilderfassungsvorrichtung erfasst wird, wobei es sich bei der Bilderfassungsvorrichtung um eine Rückfahrkamera handeln kann, welche bereits in vielen Fahrzeugen standardisiert enthalten ist. Das Verfahren und die Vorrichtung sind dadurch gekennzeichnet, dass das Auswerten des erfassten Bildes durch eine Bildauswertungsvorrichtung erfolgt, wobei Farbinformationen, welche Grauwerte umfassen können, für eine Vielzahl von Feldern des Bildes, welche radiale Winkelfelder sind, bestimmt werden. Dadurch kann der Winkel, beispielsweise ein Startwinkel, aufgrund eines einzigen Kamerabildes bestimmt werden.

**[0013]** Der Winkel zwischen dem Fahrzeug und dem daran gekoppelten Anhänger wird durch Auswerten des erfassten Bildes bestimmt. Dadurch sind keine besonderen Einrichtungen an dem Anhänger erforderlich, so dass das Verfahren und die Vorrichtung mit einem beliebigen Anhänger angewendet werden können. Viele Fahrzeuge verfügen über eine Bilderfassungsvorrichtung, beispielsweise eine Rückfahrkamera, die den Fahrer des Zugfahrzeugs beim Einparken oder Rangieren unterstützt. So kann das Verfahren und die Vorrichtung kostengünstig, beispielsweise in einem Steuergerät des Fahrzeugs, realisiert werden.

**[0014]** Das Verfahren und die Auswertung zur Winkelbestimmung können auf eine Auswertung von radialen Winkelfeldern um einen bestimmten Bereich einer Anhängerkupplung basieren. Dabei werden mittlere Grauwertveränderungen zwischen den einzelnen radialen Winkelfeldern ausgewertet und daraus eine Position einer Anhängerdeichsel bestimmt.

**[0015]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben.

**[0016]** Fig. 1 zeigt ein Zugfahrzeug mit einem daran gekoppelten Anhänger und eine Vorrichtung zur Bestimmung des Winkels zwischen dem Zugfahrzeug und dem Anhänger gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

**[0017]** Fig. 2 zeigt eine Darstellung eines erfassten Bildes mittels der Bilderfassungsvorrichtung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung.

**[0018]** Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Verfahrens zur Bestimmung eines Winkels zwischen dem Zugfahrzeug und dem Anhänger gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

**[0019]** Fig. 1 zeigt ein Zugfahrzeug 1, welches über eine Kupplungskugel 4 mit einem Anhänger 2 gekoppelt ist und mit einer Bilderfassungsvorrichtung 3, beispielsweise eine Rückfahrkamera, versehen ist. In

vielen Fahrzeugen 1 ist bereits eine Rückfahrkamera installiert, so dass mit Hilfe der Rückfahrkamera eine Bestimmung eines Startwinkels zwischen dem Zugfahrzeug 1 und dem Anhänger 2 kostengünstig realisiert werden kann. Unter einem Startwinkel versteht man einen Winkel, welcher aufgrund eines einzelnen Bildes der Bilderfassungsvorrichtung 3 bestimmt werden kann.

**[0020]** Durch das Auswerten eines Bildes der Bilderfassungsvorrichtung 3 müssen an dem dazugehörigen Anhänger 2 keine speziellen Vorrichtungen vorhanden sein, so dass jeder beliebige Anhänger 2 verwendet werden kann.

**[0021]** Des Weiteren ist das Fahrzeug 1 mit einer Bildauswertungsvorrichtung 6, welche mit der Bilderfassungsvorrichtung 3 elektronisch verbunden ist, und einem Anhängerrangierassistenten (ARA) 7, welcher mit der Bildauswertungsvorrichtung 6 elektronisch verbunden ist, ausgestattet. Der von der Bildauswertungsvorrichtung 6 bestimmte Winkel zwischen dem Fahrzeug 1 und dem Anhänger 2 wird dem Anhängerrangierassistenten 7 zur Verfügung gestellt, um somit Rangiervorgänge des Fahrzeugs 1 unterstützen zu können.

**[0022]** Fig. 2 zeigt eine Darstellung eines erfassten Bildes, aus welchem ein Winkel, insbesondere ein Startwinkel zwischen einem Zugfahrzeug 1 und einem daran gekoppelten Anhänger 2 gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, wie der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung bestimmt werden kann.

**[0023]** Bereits beim Einlegen eines Rückwärtsganges eines Fahrzeugs 1, an dem ein Anhänger 2 gekoppelt ist, kann durch ein erstes erfasstes Bild der Bilderfassungsvorrichtung 3 ein Winkel zwischen dem Anhänger 2 und der Fahrzeuglängsachse berechnet werden. Dieser berechnete Winkel dient als Grundlage einer sogenannten Knickwinkelverbesserung und einer Knickwinkelverfolgung.

**[0024]** Zur Bestimmung des Winkels, beispielsweise eines Startwinkels, d. h. ein aus nur einem erfassten Bild berechneter Winkel, wird um eine Kupplungskugel 4 ein radiales Winkelfeld 8 aufgebaut. Insbesondere werden um einen Drehpunkt der Anhängerkupplung, beispielsweise der Kupplungskugel 4, radiale Winkelfelder 8 aufgebaut. Die kreis- oder ellipsenförmige Krümmung des gesamten radialen Feldes ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel einer Verzerrung der Bilderfassungsvorrichtung 3 angepasst.

**[0025]** Die radialen Winkelfelder 8 sind einer Drehbewegung des Anhängers 2 um die Kupplungskugel 4 so angepasst, dass bei einer Verfolgung der Bewegung der Anhängerdeichsel 5 die Anhängerdeichsel 4 möglichst wenige radiale Winkelfelder kreuzt, damit eine genaue Detektion erfolgen kann. Eine Über-

schneidung zwischen Anhängerdeichsel **4** und den radialen Winkelfeldern **8** ist abhängig von der Verzerrung des Bildes der Bilderfassungsvorrichtung **3**. Diese Verzerrung ist wiederum von der Art der Bilderfassungsvorrichtung **3**, insbesondere von der Art der Kamera, abhängig. Des Weiteren ist eine Überschneidung von der Beschaffenheit der Anhängerdeichsel **5** abhängig. Je breiter die Anhängerdeichsel, desto mehr radiale Winkelfelder **8** werden von der Anhängerdeichsel **5** gekreuzt.

**[0026]** In dem von der Bilderfassungsvorrichtung **3** erfassten Bild (Box **9**) sollen mindestens 80 oder mindestens 150, bevorzugt mindestens 180 radiale Winkelfelder **8** definiert sein (Box **11**), denn die Anhängerdeichsel **5** kann sich um ungefähr 180 Grad um die Kupplungskugel **4** des Anhängers **2** bewegen.

**[0027]** Der von der Bildauswertungsvorrichtung **6** auszuwertende Bereich des erfassten Bildes der Bilderfassungsvorrichtung **3** besteht aus einer zuvor definierten Anzahl von radialen Winkelfeldern **8**. Die radialen Winkelfelder **8** beginnen bevorzugt so weit außerhalb der Kupplungskugel **4** des Anhängers **2**, so dass abhängig von der Länge der Anhängerdeichsel **4** der Kopf der Kupplungskugel **4** mit Aufbauten ausgespart werden kann und somit beispielsweise Aufbauten an der Kupplungskugel **4** des Anhängers **2** die Auswertung nicht beeinträchtigen oder verfälschen.

**[0028]** Die Länge eines radialen Winkelfeldes soll möglichst weit in Richtung eines Aufbaus des Anhängers **2** reichen. Längen der Anhängerdeichsel **4** können beispielsweise zwischen 1 m und 12 m variieren.

**[0029]** Eine Abtastrate bestimmt die Länge eines radialen Winkelfeldes. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel können alle Pixel oder beispielsweise nur jeder zweite Pixel betrachtet werden. Die Länge des radialen Winkelfeldes **8** wird an die Anzahl der Pixel angepasst. Um eine möglichst hohe Genauigkeit zu erreichen, können alle Pixel des radialen Winkelfeldes **8** betrachtet werden.

**[0030]** Für jedes definierte radiale Winkelfeld **8** kann ein mittlerer Grauwert bestimmt werden (Box **12**). Der Grauwert wird aus einem sogenannten RGB-Bild bestimmt. Ein RGB-Bild besteht aus den Farbkomponenten rot, grün und blau. Allgemeine Rechenvorschriften für die Bestimmung eines Grauwertes sind aus dem Stand der Technik bekannt. Dabei stellt der Grauwert im Bereich der Bildverarbeitung einen Helligkeits- oder Intensitätswert eines einzelnen Bildpunktes dar. Bei dem RGB-Farbwert kann mit der Formel Grauwert = 0,299·Rotanteil + 0,587·Grünanteil + 0,114·Blauanteil der Grauwert errechnet werden. Das Ergebnis ist ein Wert, der unabhängig von den Farben die Helligkeit des Bildpunktes wiedergibt.

**[0031]** Um eine Abgrenzung der Anhängerdeichsel **5** von einem Untergrund für jeden einzelnen Mittelwert der Grauwerte der einzelnen radialen Winkelfelder **8** vornehmen zu können, können sukzessive Varianzen bestimmt werden (Box **13**). Dafür werden die Grauwerte des Untergrunds und die der Anhängerdeichsel **5** ausgewertet. An der Stelle, an der die Anhängerdeichsel **5** auf den Untergrund trifft, entsteht eine Kante. Diese Kante entspricht einem Sprung in den Mittelwerten der radialen Winkelfelder **8** und kann durch die Varianz zwischen den Mittelwerten der Grauwerte detektiert werden.

**[0032]** An den Stellen, an denen die Varianz hoch ist, also der oben erläuterte Sprung einem vorgegebenen Wert entspricht oder diesen übersteigt, ist eine Wahrscheinlichkeit sich just in diesem Moment auf der Deichsel zu befinden. Die Bestimmung derartiger hoher Varianzen ist von einem Schwellenwert abhängig. Ein Verfahren zur Berechnung des Schwellenwertes ist die Bildung des Mittelwerts der oben erwähnten Varianzen und eine Verdopplung dieses Wertes. Somit werden wenige hohe Varianzen ermittelt, welche diesen Schwellenwert übersteigen und eine Anhängerdeichsel **5** kennzeichnen. Bei geringer Anzahl von so ermittelten hohen Varianzen nach Ermittlung des Schwellenwertes wird der Schwellenwert so lange um einen vorgegebenen Faktor, beispielsweise um einen Faktor  $\frac{1}{4}$ , verkleinert, bis eine vorgegebene Anzahl von hohen Varianzen ermittelt werden kann und zur Auswertung herangezogen werden kann.

**[0033]** Die Anzahl der ausreichenden Varianzen soll bevorzugt einen vorgegebenen Wert nicht unterschreiten, denn sonst kann ein Bildrauschen als Anhängerdeichsel **5** zugehörig ausgewählt werden.

**[0034]** Aus den bestimmten relevanten Varianzen kann ermittelt werden, wo diese im radialen Winkelfeld anzuordnen sind. Dies kann 315 Varianz-Bereich definiert werden. Die Position des Startwinkels zwischen dem Zugfahrzeug **1** und dem damit gekoppelten Anhänger **2** wird dann durch die Mitte des Varianz-Bereichs gekennzeichnet (Box **14**).

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung eines Winkels zwischen einem Zugfahrzeug (**1**) und eifern damit gekoppelten Anhänger (**2**), umfassend:  
Erfassen eines Bildes, welches einen Bereich einer Deichselbewegung zwischen dem Fahrzeug (**1**) und dem Anhänger (**2**) umfasst, und  
Bestimmen von Farbinformationen für eine Vielzahl von Feldern (**8**) des Bildes, und Bestimmen des Winkels zwischen dem Zugfahrzeug (**1**) und dem Anhänger (**2**) in Abhängigkeit von den Farbinformationen, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass die Felder (**8**) radiale Winkelfelder sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Farbinformationen Grauwerte innerhalb eines radialen Winkelfeldes (8) sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bilderfassungsvorrichtung (3) eine Rückfahrkamera des Fahrzeugs umfasst.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Winkel ein Winkel im Ruhezustand des Fahrzeugs (1) und des dazugehörigen Anhängers (2) ist

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Teil der um einen Drehpunkt einer Kupplungskugel (4) des Anhängers (2) definierten radialen Winkelfelder (8) eine kreis- oder ellipsenförmige Krümmung aufweisen, wobei die Krümmung einer Verzerrung der Bilderfassungsvorrichtung (3) angepasst ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Form der radialen Winkelfelder (8) bezüglich der kreis- oder ellipsenförmigen Krümmung derart gewählt ist, dass bei einer Drehbewegung des Anhängers (2) um den Kupplungspunkt (4) einer Anhängerdeichsel (5) eine geringe Anzahl von radialen Winkelfeldern (8) kreuzt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Bild mindestens 80 radiale Winkelfelder (8) definiert sind.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass für jedes radiale Winkelfeld (8) ein mittlerer Grauwert bestimmt wird und zwischen den mittleren Grauwerten Varianzen bestimmt werden und die bestimmten Varianzen mit einem Schwellenwert verglichen werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwellenwert dadurch ermittelt wird, dass der Mittelwert der Varianzen gebildet wird und dieser Wert verdoppelt wird und bei geringer Anzahl von Varianzen, die den Schwellenwert übersteigen, der Schwellenwert solange um einen vorgegebenen Faktor verkleinert wird, bis eine vorgegebene Anzahl von Varianzen, die den Schwellenwert übersteigen, ermittelt werden kann.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Position des Winkels zwischen dem Zugfahrzeug (1) und dem Anhänger (2) entsprechend einer Mitte eines Bereichs von Varianzen, die den Schwellenwert übersteigen, bestimmt wird.

11. Vorrichtung zur Bestimmung eines Winkels zwischen einem Zugfahrzeug (1) und einem damit gekoppelten Anhänger (2), umfassend: eine Bilderfassungsvorrichtung (3) zum Erfassen eines Bildes eines Bereichs einer Bewegung einer Anhängerdeichsel (5) zwischen dem Zugfahrzeug (1) und dem Anhänger (2), eine Bildauswertungsvorrichtung (6), welche mit der Bilderfassungsvorrichtung (3) gekoppelt ist, zum Auswerten des erfassten Bildes mittels Bestimmen von Farbinformationen für eine Vielzahl von Feldern (8) des Bildes und Bestimmen des Winkels zwischen dem Zugfahrzeug (1) und dem Anhänger (2) in Abhängigkeit von den Farbinformationen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Felder (8) radiale Winkelfelder sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 2–10 ausgestaltet ist.

13. Fahrzeug (1) mit einer Vorrichtung zur Bestimmung eines Winkels zwischen dem Fahrzeug (1) und dem damit gekoppelten Anhänger (2) nach Anspruch 11 oder Anspruch 12.

14. Fahrzeug (1) nach Anspruch 13 wobei die Vorrichtung zur Bestimmung eines Startwinkels mit einem Assistenten (7) gekoppelt ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

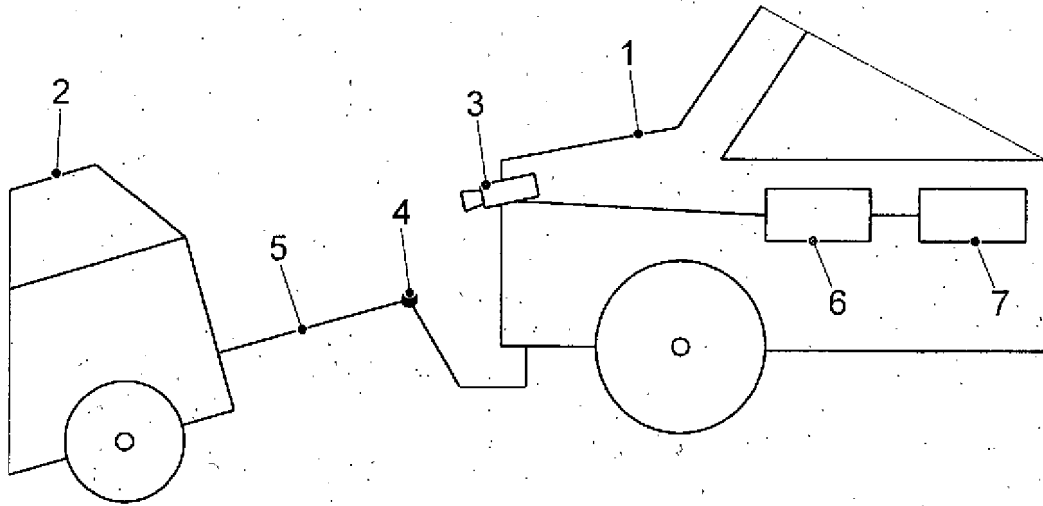


FIG. 1

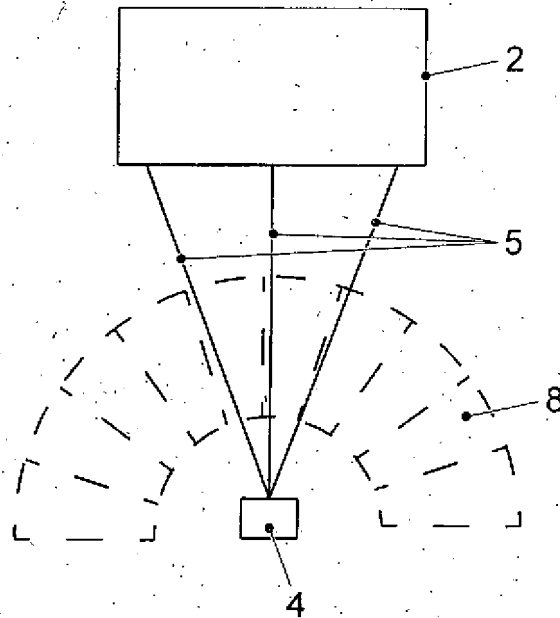


FIG. 2

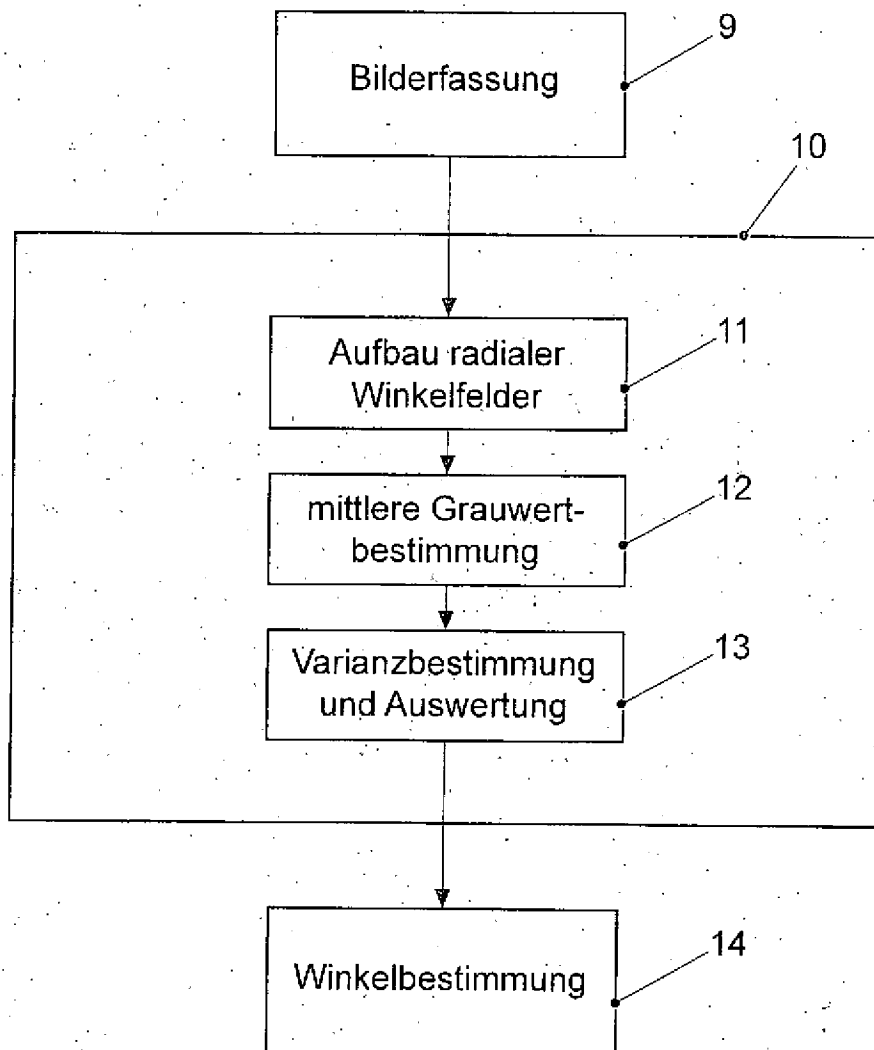


FIG. 3