



(10) **DE 101 14 799 B4** 2010.10.21

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 14 799.6**  
(22) Anmeldetag: **26.03.2001**  
(43) Offenlegungstag: **10.10.2002**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **21.10.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H01Q 3/02** (2006.01)  
**G01S 7/40** (2006.01)  
**H01Q 1/32** (2006.01)

Innerhalb von drei 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:  
**Beissbarth GmbH, 80993 München, DE**

(74) Vertreter:  
**Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80796 München**

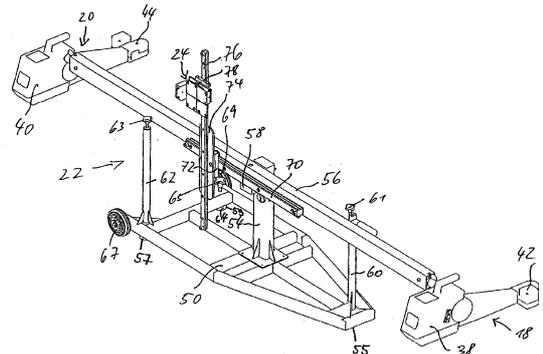
(72) Erfinder:  
**Coenen, Thomas, 81375 München, DE; Dorschner,  
Christian, 85774 Unterföhring, DE**

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

<b>DE</b>	<b>198 57 871</b>	<b>C1</b>
<b>DE</b>	<b>197 07 590</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>43 83 370</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>43 41 021</b>	<b>A</b>

(54) Bezeichnung: **Gestell für eine Lichtstrahlquelle in einer Justagevorrichtung für einen Abstands-Radarsensor und Justagevorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Gestell (22) für eine Lichtstrahlquelle (24) in einer Vorrichtung zum Justieren eines in eine Sol-lage verstellbaren Abstands-Radarsensors (24), der Bestandteil einer automatischen Distanz-Regelung oder einer Radar-Abstandsmessung ist, an einem Kraftfahrzeug (2), wobei die Lichtstrahlquelle (24) auf einem Gestell (22) höhenverstellbar angeordnet ist, sodass die Lichtstrahlquelle (24) vor dem Kraftfahrzeug (2) derart in Position zu bringen ist, dass der Lichtstrahl der Lichtstrahlquelle (24) auf einen an dem Abstands-Radarsensor (12) senkrecht zur Ausbreitungsrichtung des Radarstrahls angeordneten Spiegel (13) gerichtet ist, wobei das Gestell (22) eine Querstange (56) und eine Säule (54) aufweist, an der die Querstange (56) horizontal angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass an der Querstange (56) eine vertikale Stativstange (76) angeordnet ist, an der die Lichtstrahlquelle (24) höhenverstellbar angeordnet ist, wobei der Lichtstrahl der Lichtstrahlquelle (24) durch Ausrichten des Gestells (22) in eine definierte Lage bezüglich dem Fahrzeug (2) und dem Abstands-Radarsensor (12) zu bringen ist, und...



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft Gestell für eine Lichtstrahlquelle in einer Vorrichtung zum Justieren eines in eine Sollage verstellbaren Abstands-Radarsensors, der Bestandteil einer Distanz-Regelung oder einer Radar-Abstandsmessung ist, an einem Kraftfahrzeug, und eine Vorrichtung zum Justieren eines Abstands-Radarsensors.

**[0002]** In letzter Zeit wurde die Geschwindigkeitsregelung bei Kraftfahrzeugen in der Weise weiterentwickelt, daß eine automatische Distanz-Regelung bereitgestellt wird, die dafür sorgt, daß eine Kraftfahrzeug mit automatischer Geschwindigkeitsregelung nicht auf ein voranfahrendes Fahrzeug auffährt, wenn das voranfahrende Fahrzeug geringfügig langsamer ist als das nachfolgende Fahrzeug. Im Rahmen der automatischen Distanz-Regelung wird der Abstand zwischen den beiden Fahrzeugen durch einen Radarsensor gemessen, und die Geschwindigkeit des nachfolgenden Fahrzeuges wird vermindert, wenn der Abstand zwischen den beiden Fahrzeugen unter einen vorgegebenen Wert abfällt. Die automatische Distanz-Regelung unterstützt somit den Fahrer des nachfolgenden Fahrzeuges bei Routinetätigkeiten in unkritischen Fahrsituationen. Der optimale Einsatzbereich der automatischen Distanz-Regelung ist beispielsweise beim Fahren auf Autobahnen und autobahnähnlichen Straßen gegeben.

**[0003]** Die automatische Distanz-Regelung umfaßt einen Abstands-Radarsensor, der mittig mit Hilfe eines Halters an einem Winkel, beispielsweise am Stoßfänger-Querträger im Schürzenbereich befestigt ist. Der Abstands-Radarsensor muß bezüglich der geometrischen Fahrachse bzw. der Fahrtrichtung des Kraftfahrzeuges ausgerichtet werden, wobei eine Justage zur Berücksichtigung des Fahrachswinkelfehlers erforderlich ist. Für die Justage ist eine Justageeinheit vorgesehen, mit der der Abstands-Radarsensor in der Horizontalen (Azimuth) und in der Vertikalen (Elevation) justierbar ist. Die Justage muß somit nach der Montage des Abstands-Radarsensors am Fahrzeug erfolgen.

**[0004]** Auch bei einer Radar-Abstandsmessung muss der Abstands-Radarsensor, der mittig mit Hilfe eines Halters am Stoßfänger-Querträger befestigt ist, auf die geometrische Fahrachse ausgerichtet werden.

**[0005]** Aus der DE 198 57 871 C1 ist eine Vorrichtung zum Justieren eines Abstands-Radarsensors an einem Kraftfahrzeug, gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 8, bekannt, die folgendes umfasst: Eine Laserstrahlquelle, die auf einem Gestell angeordnet ist, das vor dem Kraftfahrzeug derart in Position zu bringen ist, dass der Laserstrahl der Laserstrahlquelle auf einem an dem Abstands-Radarsen-

sor senkrecht zur Ausbreitungsrichtung des Radarstrahls angeordneten Spiegel gerichtet ist, zwei hintere, an den Hinterrädern des Kraftfahrzeuges angeordnete Winkelgebereinheiten, deren Winkelgeber eine Null-Ausrichtung parallel zur Radebene des betreffenden Hinterrades und in Fahrtrichtung des Kraftfahrzeuges haben, zwei vordere Winkelgebereinheiten, die vor dem Kraftfahrzeug auf dem Gestell angeordnet sind und deren Winkelgeber eine Null-Ausrichtung parallel zu einander und entgegen der Fahrtrichtung des Kraftfahrzeuges haben, eine Auswertungseinrichtung, die in an sich bekannter Weise aus den Ausgangssignalen der Winkelgeber der Winkelgebereinheiten die Einzelwinkel vorne links und rechts zur geometrischen Fahrachse berechnet, wobei der Laserstrahl der Laserstrahlquelle durch Ausrichten des Gestells entlang der Winkelhalbierenden des Gesamtpurwinkels der Hinterräder einstellbar ist, eine Verstelleinrichtung an dem Abstands-Radarsensor, um den Abstands-Radarsensor um eine horizontale und vertikale Achse zu verstellen, bis der von dem Spiegel reflektierten Laserstrahl mit dem von der Laserstrahlquelle abgegebenen Laserstrahl zusammenfällt.

**[0006]** Durch diese Justiervorrichtung wird der Abstands-Radarsensor der automatischen Distanz-Regelung unter Berücksichtigung des Fahrachswinkels bzw. zur geometrischen Fahrachse justiert. Insbesondere wird beim Justieren der Messwert der analog zu einer Achsenmessung durchgeführten Vermessung bzw. dessen Korrekturwert des Fahrachswinkelfehlers berücksichtigt, und der Abstands-Radarsensor wird entsprechend in seiner Position korrigiert.

**[0007]** Bei derartigen Justiervorrichtungen, wie sie aus der DE 198 57 871 C1 bekannt sind, ergeben sich Probleme, wenn die Justiervorrichtung für unterschiedliche Fahrzeuge, insbesondere sowohl für PKWS als auch für LKWs, verwendet werden soll. Die Komponenten eines Achsmesssystems, d. h. insbesondere die Winkelgebereinheiten, müssen im Wesentlichen in einer horizontalen Ebene bei in etwa der Höhe der Radmittelpunkte des Kraftfahrzeuges liegen. Der Höhenabstand zwischen dieser Ebene, die für ein Achsmesssystem bevorzugt ist und der Höhe, auf der der Radar-Abstandssensor liegt, kann von Fahrzeugtyp zu Fahrzeugtyp variieren, und insbesondere bei LKWs kann dieser Abstand ganz erheblich sein. Die bekannte Justiervorrichtung ist nicht in der Lage, größere Abstände im Bezug auf die Höhe zwischen der Ebene für die Winkelmeßeinheiten und der Lage des Radar-Abstandssensors zu überbrücken.

**[0008]** Aus der DE 197 07 590 A1 sind ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Justierung der Ausrichtung einer Strahlcharakteristik eines Entfernungssensors, insbesondere eines Abstandsradars für ein

Kraftfahrzeug bekannt. Dabei ist eine bekannte Vorrichtung zur Positionierung eines Kraftfahrzeuges, vorzugsweise ein Scheinwerfer-Einstellgerät mit einem Zielobjekt für den Entfernungssensor verbunden. Außerdem ist eine Serviceeinheit vorgesehen, mit welcher Mess- oder Datenwerte des Entfernungssensors auslesbar sind. Anhand mindestens eines vorgegebenen Kriteriums werden die Mess- oder Datenwerte so ausgewertet, dass mit der Serviceeinheit notwendige Verstellrichtungen des Entfernungssensors anzeigbar sind. Vorzugsweise wird die Fähigkeit des Entfernungssensors, Winkellagen detektierter Zielobjekte zu bestimmen, genutzt. Andernfalls wird auf vorgegebene Empfangspegel justiert.

**[0009]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Justieren eines Abstands-Radarsensors an einem Kraftfahrzeug bereit zu stellen, mit der die Justage sowohl bei PKWs als auch bei LKWs mit möglichst geringem Aufwand und möglichst einfach durchführbar ist.

**[0010]** Die Aufgabe wird durch ein Gestell für eine Lichtstrahlquelle nach Anspruch 1 gelöst. Bei einem Gestell für eine Lichtstrahlquelle in einer Vorrichtung zum Justieren eines in eine Sollage verstellbaren Abstands-Radarsensors, der Bestandteil einer automatischen Distanz-Regelung oder einer Radar-Abstandsmessung ist, ist an einem Kraftfahrzeug die Lichtstrahlquelle auf einem Gestell höhenverstellbar angeordnet, sodass die Lichtstrahlquelle vor dem Kraftfahrzeug derart in Position zu bringen ist, dass der Lichtstrahl der Lichtstrahlquelle auf einen an dem Abstands-Radarsensor senkrecht zur Ausbreitungsrichtung des Radarstrahls angeordneten Spiegel gerichtet ist, und wobei das Gestell eine Querstange und eine Säule aufweist, an der die Querstange horizontal angeordnet ist, und wobei an der Querstange eine vertikale Stativstange angeordnet ist, an der die Lichtstrahlquelle höhenverstellbar angeordnet ist, wobei der Lichtstrahl der Lichtstrahlquelle durch Ausrichten des Gestells in eine definierte Lage bezüglich dem Fahrzeug und dem Abstands-Radarsensor zu bringen ist.

**[0011]** Da die Lichtstrahlquelle auf dem Gestell unabhängig von der Lage der Querstange vertikal verstellbar ist, können auch Fahrzeuge mit der Justier Vorrichtung justiert werden, bei denen ein größerer vertikaler Abstand zwischen der Ebene der Achsmessung und der Lage des Radar-Abstandssensors bestehen. Das Gestell verfügt über eine Feineinstellungseinrichtung zwischen der Querstange und der Säule, um die Querstange horizontal feineinzustellen.

**[0012]** Eine vorteilhafte Ausführungsform des Gestells ist gekennzeichnet durch eine Führungseinrichtung zwischen der Lichtstrahlquelle und der Stativstange, wobei die Führungseinrichtung vorzugsweise

eine Führungsschiene an der Stativstange und einen Schlitten an der Lichtstrahlquelle aufweist. Bei dieser Ausgestaltung des Gestells ergibt sich eine sichere Führung der Lichtstrahlquelle auf der Stativstange, so dass eine genaue Orientierung der Lichtstrahlquelle im Bezug auf die Komponenten des Achsmesssystems auch dann erhalten bleibt, wenn die Lichtstrahlquelle in der Höhe verstellt wird.

**[0013]** Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform des Gestells ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stativstange an der Querstange horizontal verstellbar angeordnet ist. Dadurch kann ausgeglichen werden, wenn die Justiervorrichtung nicht genau mittig gegenüber dem Fahrzeug steht oder wenn der Abstands-Radarsensor nicht mittig an dem Fahrzeug angebracht ist.

**[0014]** Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform des Gestells ist gekennzeichnet durch eine Führungseinrichtung zwischen der Querstange und der Stativstange, wobei die Führungseinrichtung vorzugsweise eine Führungsschiene an der Querstange und einen Schlitten an der Stativstange aufweist. Bei dieser Ausgestaltung des Gestells ergibt sich eine sichere Führung der Lichtstrahlquelle auf der Stativstange, so dass eine genaue Orientierung der Lichtstrahlquelle im Bezug auf die Komponenten des Achsmesssystems auch dann erhalten bleibt, wenn die Lichtstrahlquelle in der Horizontalen verstellt wird.

**[0015]** Die oben genannte Aufgabe wird ferner durch eine Vorrichtung zum Justieren eines in eine Sollage verstellbaren Abstands-Radarsensors nach Anspruch 8 gelöst. Hierbei handelt es sich um eine Vorrichtung zum Justieren eines um eine horizontale und eine vertikale Achse in eine Sollage verstellbaren Abstands-Radarsensors, der Bestandteil einer automatischen Distanz-Regelung oder einer Radar-Abstandsmessung ist, an einem Kraftfahrzeug, die eine Lichtstrahlquelle, die auf einem Gestell höhenverstellbar angeordnet ist, durch das die Lichtstrahlquelle vor dem Kraftfahrzeug derart in Position zu bringen ist, dass der Lichtstrahl der Lichtstrahlquelle auf einen an dem Abstands-Radarsensor senkrecht zur Ausbreitungsrichtung des Radarstrahls angeordneten Spiegel gerichtet ist, wobei das Gestell eine Querstange mit endseitigen Aufnahmen für die Winkelgebereinheiten, eine Säule, an der die Querstange horizontal angeordnet ist und eine an der Querstange vertikal angeordnete Stativstange aufweist, an der die Lichtstrahlquelle höhenverstellbar angeordnet ist, wobei der Lichtstrahl der Lichtstrahlquelle durch Ausrichten des Gestells entlang der Winkelhalbierenden des Gesamtpurwinkels der Hinterräder einstellbar ist; zwei hintere, an den Hinterrädern des Kraftfahrzeuges angeordnete Winkelgebereinheiten, deren Winkelgeber eine Null-Ausrichtung parallel zur Radebene des betreffenden Hinterrades und in Fahrtrichtung des Kraftfahrzeuges haben, zwei vor-

dere Winkelgebereinheiten, die vor dem Kraftfahrzeug auf dem Gestell angeordnet sind und deren Winkelgeber eine Null-Ausrichtung parallel zu einander und entgegen der Fahrtrichtung des Kraftfahrzeuges haben, wobei die Winkelgeber der ersten Winkelgebereinheiten und die Winkelgeber der weiteren Winkelgebereinheiten, die auf der selben Seite des Kraftfahrzeuges angeordnet sind, miteinander gekoppelt sind, um die Winkel zwischen der Verbindungslinie, die die Winkelgeber verbindet, und den Radebenen der entsprechenden Vorder- und Hinterräder zu messen, und eine mit den Winkelgebern gekoppelte Auswertungseinrichtung umfasst, die in an sich bekannter Weise aus den Ausgangssignalen der Winkelgeber der Winkelgebereinheiten die Einzelwinkel vorne links und rechts zur geometrischen Fahrachse berechnet, wobei der Abstands-Radarsensor, um die horizontale und vertikale Achse verstellt wird, bis er eine definierte Lage gegenüber der Justiervorrichtung einnimmt.

**[0016]** Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß zwei weitere Winkelgebereinheiten an den zwei Winkelgebereinheiten auf dem Gestell über Tragarme befestigt sind, die eine Null-Ausrichtung senkrecht zur Null-Ausrichtung der Winkelgeber der beiden Winkelgebereinheiten an dem Gestell haben.

**[0017]** Bei dieser Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann im Prinzip ein Achsmeßsystem mit sechs Winkelgebereinheiten und zugehöriger Elektronik eingesetzt werden, so daß außer dem Gestell und der Lichtstrahlquelle keine weiteren apparativen Aufwendungen erforderlich sind, um die Justage durchzuführen.

**[0018]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß an den zwei Winkelgebereinheiten bei den Hinterrädern zwei weitere Winkelgeber über Tragarme angeordnet sind, die eine Null-Ausrichtung parallel zueinander und senkrecht zu der Null-Ausrichtung der Winkelgeber der beiden Winkelgebereinheiten an den Hinterrädern haben.

**[0019]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtstrahl der Lichtstrahlquelle senkrecht zu der Verbindungslinie der Winkelgeber auf dem Gestell angeordnet ist. Damit wird der Lichtstrahl automatisch entlang der geometrischen Fahrachse ausgerichtet, wenn von der Vorrichtung „Einzelwinkel“ vorne links und rechts gleich Null angezeigt wird.

**[0020]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtstrahl der Lichtstrahlquelle um den gleichen Winkel von der Horizontalen nach unten

gerichtet ist, um den der Radarstrahl von dem Abstands-Radarsensor nach oben gerichtet ist. Bei praktischen Versuchen hat sich herausgestellt, daß eine Neigung des Abstands-Radarsensors um ein Grad gegenüber der Horizontalen nach oben ein optimales Gesichtsfeld ergibt, indem der Abstand zu dem voranfahrenden Fahrzeug gemessen werden kann. Wenn der Lichtstrahl der Lichtstrahlquelle um den gleichen Winkel von der Horizontalen nach unten gerichtet ist, kann die Ausrichtung des Abstands-Radarsensors unabhängig davon justiert werden, wie weit, in gewissen Grenzen, das Gestell mit der Lichtstrahlquelle von dem Abstands-Radarsensor entfernt angeordnet wird. Mit anderen Worten ist eine genaue Einhaltung des Abstandes zwischen der Lichtstrahlquelle und dem Abstands-Radarsensor unkritisch.

**[0021]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtstrahlquelle in einem Gehäuse angeordnet ist, das um eine horizontale und zur Verbindungslinie der Winkelgeber auf dem Gestell parallele Achse schwenkbar an dem Gestell angeordnet ist. Durch diese Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann die Lichtstrahlquelle einfach und präzise auf die gewünschte Neigung gegenüber der Horizontalen eingestellt werden. Die Einstellung wird dann werkseitig vorgenommen und permanent arretiert. Vorzugsweise ist das Gehäuse an einem Winkelstück angeordnet, das an einem Schlitten befestigt ist, der auf einer Führungsschne entlang der Verbindungslinie zwischen den Winkelgebern verschiebbar ist. Durch diese Vorrichtung kann die Justage auch dann ohne weiteres an einem Fahrzeug durchgeführt werden, wenn das Fahrzeug zufällig außermittig bezüglich dem Gestell steht.

**[0022]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Gestells bzw. der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtstrahlquelle eine Laserstrahlquelle ist, wodurch die Genauigkeit der Messung erhöht wird.

**[0023]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun anhand der beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

**[0024]** [Fig. 1](#) eine Draufsicht auf eine schematische Darstellung eines Kraftfahrzeuges in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

**[0025]** [Fig. 2](#) eine Seitenansicht wie [Fig. 1](#);

**[0026]** [Fig. 3](#) eine Draufsicht auf den Abstands-Radarsensor;

**[0027]** [Fig. 4](#) eine perspektivische Darstellung des vor dem Kraftfahrzeug anzuordnenden Gestells mit zwei Winkelgebereinheiten;

[0028] **Fig. 5** eine Seitenansicht des vor dem Fahrzeug angeordneten Gestells ohne die Winkelgebereinheiten;

[0029] **Fig. 6** einen Schnitt durch eine Führungseinrichtung mit einer Führungsschiene an der Querstange und einem Führungsschlitten an der Stativstange;

[0030] **Fig. 7** eine perspektivische Darstellung eines Gehäuses für die Laserstrahlquelle, einer Zielscheibe für den Laserstrahl und eines Bedienteils; und

[0031] **Fig. 8** eine Draufsicht auf die Anordnung von **Fig. 7**.

[0032] Die **Fig. 1** und **Fig. 2** zeigen schematisch ein Kraftfahrzeug sowie die Vorrichtung zum Justieren des Abstands-Radarsensors an dem Kraftfahrzeug. Das Kraftfahrzeug umfaßt eine Karosserie **2**, zwei Hinterräder **4, 6**, zwei Vorderräder **8, 10** und einen ebenfalls schematisch dargestellten Abstands-Radarsensor **12** mit einem für die Justage vorgesehenen Spiegel **13**. Die Justiervorrichtung umfaßt zwei Winkelgebereinheiten **14, 16**, die an den Hinterrädern **4** bzw. **6** angeordnet sind, zwei Winkelgebereinheiten **18, 20**, die an einem schematisch dargestellten Gestell **22** angeordnet sind, an dem ferner eine Lichtstrahlquelle angeordnet ist. Die Lichtstrahlquelle kann einen Lichtstrahl, einen sog. Lichtzeiger oder einen Laserstrahl abgeben je nach der erforderlichen Genauigkeit der Messung. Bevorzugt ist eine Laserstrahlquelle, und daher wird im Folgenden auf eine Laserstrahlquelle **24** Bezug genommen.

[0033] Die zwei hinteren an den Hinterrädern **4, 6** des Kraftfahrzeuges **2** angeordneten Winkelgebereinheiten **14, 16** haben zwei Winkelgeber **26, 28**, deren Null-Ausrichtung parallel zur Radebene der betreffenden Hinterräder **4, 6** und in Fahrtrichtung des Kraftfahrzeuges, d. h. von hinten nach vorne, ausgerichtet ist. Unter Null-Ausrichtung ist bei einem Winkelgeber die Richtung zu verstehen, in der er keine Auslenkung oder keine Abweichung von einem Winkel gleich Null anzeigt bzw. sein Ausgangssignal Null ist. An den zwei Winkelgebereinheiten **14, 16** bei den Hinterrädern sind zwei weitere Winkelgebereinheiten **30, 32** über Tragarme **34, 36** derart angeordnet, daß die Winkelgeber eine Null-Ausrichtung parallel zu einander und senkrecht zu der Null-Ausrichtung der Winkelgeber der beiden Gebereinheiten **26, 28** an den Hinterrädern haben.

[0034] Die vorderen Winkelgebereinheiten **18, 20** sind vor dem Kraftfahrzeug auf dem Gestell **22** derart angeordnet, daß deren Winkelgeber **38, 40** eine Null-Ausrichtung parallel zueinander und entgegen der Fahrtrichtung des Kraftfahrzeuges haben. Die Verbindungslinie der Winkelgeber **38, 40** ist senkrecht zu der Null-Ausrichtung der Winkelgeber **38,**

**40**. Die beiden Winkelgebereinheiten **18, 20** weisen ferner zwei weitere Winkelgeber **42, 44** auf, die über Tragarme **46, 48** an den Winkelgebern **38, 40** angeordnet sind, und die eine Null-Ausrichtung senkrecht zur Null-Ausrichtung der Winkelgeber **38, 40** der Winkelgebereinheiten **18, 20** an dem Gestell **22** haben. Bei dieser Anordnung sind die Ausgänge der Winkelgeber **42, 44** immer gleich Null.

[0035] Die Winkelgebereinheiten **14, 16, 18, 20** bilden zusammen mit einer Auswertungseinrichtung (nicht gezeigt) die wesentlichen Komponenten eines an sich bekannten Achsmeßsystems mit acht Winkelgebern, wie es eingangs erwähnt wurde. Die Auswertungseinrichtung berechnet in an sich bekannter Weise aus den Ausgangssignalen der Winkelgeber der Winkelgebereinheiten die Gesamspur der Hinterräder, den Winkel zwischen der Symmetrieachse des Kraftfahrzeuges und der Winkelhalbierenden des Gesamspurwinkels der Hinterräder und die Einzelwinkel der vorderen Winkelgeber zur geometrischen Fahrachse. Wenn ein derartiges Achsmeßsystem zur Achsvermessung eingesetzt wird, ist der Einzelwinkel der vorderen Winkelgebereinrichtungen zur geometrischen Fahrachse die sogenannte Einzelspur des linken bzw. rechten Vorderrades. Im vorliegenden Fall sind die Winkelgebereinrichtungen **18, 20** jedoch nicht an den Vorderrädern **8, 10**, sondern an dem Gestell **22** montiert, um auf diese Weise eine Justiervorrichtung für den Abstands-Radarsensor bereitzustellen. Anstelle der Radebene, in Bezug auf die bei der Achsvermessung die Winkelgeber montiert und orientiert sind, tritt bei der vorliegenden Vorrichtung die „Referenzebene“, in Bezug auf die bei der Justiervorrichtung die Winkelgeber montiert und orientiert sind. Die Referenzebene steht zur Verbindungslinie zwischen den an dem Gestell montierten Winkelgebern **38, 40** senkrecht, und die Winkelgeber **38, 40** sind mit ihrer Null-Ausrichtung senkrecht zu der genannten Verbindungslinie orientiert.

[0036] Für die Zwecke der vorliegenden Justiervorrichtung können sowohl die Komponenten eines Achsmeßsystems mit acht Winkelgebern als auch die Komponenten eines Achsmeßsystems mit sechs Winkelgebern verwendet werden, wie sie beispielsweise aus der US-A 4 383 370 bzw. der US-A 4 341 021 bekannt sind. Da die Winkelgeber **38, 40** in einer fest definierten Position auf dem Gestell **22** montiert sind, und da die Winkelgeber **42, 44** über Tragarme fest an den Winkelgebern **38, 40** befestigt sind, stehen die Winkelgeber **42, 44** jeweils in ihrer Null-Ausrichtung, so daß deren Meßwerte keinen Beitrag zu den obengenannten Gleichungen liefern. Folglich könnten die Winkelgeber **42, 44** auch weggelassen werden, wobei für die Justiervorrichtung eine Vorrichtung übrigbleibt, die nur die Winkelgeber **26, 28** und **38, 40** und das Gestell mit der Laserstrahlquelle und der Spiegel **13** an dem Abstands-Radarsensor umfaßt.

[0037] **Fig. 3** zeigt eine Draufsicht auf den Abstands-Radarsensor **12** mit dem Spiegel **23**. Der Spiegel **13** ist senkrecht zu der Ausbreitungsrichtung **R** des Radarstrahles ausgerichtet, wenn er an entsprechenden Referenzstellen an dem Abstands-Radarsensor montiert ist. Der Abstands-Radarsensor **12** hat zwei Justageschrauben **15**, **17**, die zur Justage des Abstands-Radarsensors **12** in der Vertikalen (Elevation) bzw. der Horizontalen (Azimut) dienen.

[0038] **Fig. 4** zeigt eine perspektivische Darstellung des Gestells **22**, an dem die Laserstrahlquelle **24** angeordnet ist, und das die Winkelgebereinheiten **18**, **20** trägt. Das Gestell **22** ist vor dem Kraftfahrzeug derart in Position zu bringen, daß der Laserstrahl der Laserstrahlquelle **24** auf den an dem Abstands-Radarsensor **12** senkrecht zur Ausbreitungsrichtung des Radarstrahls angeordneten Spiegel **13** gerichtet ist. Damit ist eine erste, grobe Ausrichtung des Gestells mit der Laserstrahlquelle **24** abgeschlossen. Sodann wird der Laserstrahl der Laserstrahlquelle **24** durch Ausrichten des Gestells **22** entlang der Winkelhalbierenden des Gesamtpurwinkels der Hinterräder eingestellt, wobei diese Einstellung dann verwirklicht ist, wenn die beiden vorderen Einzelwinkel zur geometrischen Fahrachse gleich Null sind. Wenn der Winkel zwischen der Referenzebene des Gestells (entspricht der Radebene bei der Achsvermessung) und der Symmetrieebene des Kraftfahrzeuges gleich dem Fahrachswinkel ist, ist das Gestell auf die geometrische Fahrachse ausgerichtet. Damit ist der zweite Schritt der Justage abgeschlossen.

[0039] Beim Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden zunächst die Winkelgebereinheiten **18**, **20** vorne an dem Gestell in der beschriebenen Weise angebracht. Dann werden die Winkelgebereinheiten **14**, **16** hinten an den Rädern **4,6** angebracht. Das Achsmeßsystem wird auf die Anzeige „Einzelspur vorne“ geschaltet. Das Gestell **22** wird so lange gedreht, bis für die Anzeige „Einzelspur vorne links“ und die Anzeige „Einzelspur vorne rechts“ jeweils „Null“ angezeigt wird. Da die Einzelspur per Definition der Winkel zwischen der Radmittelebene und der geometrischen Fahrachse ist, und das Gestell **22** eine „Spur“ gleich Null hat, steht nun das Gestell **22** genau im Winkel von 90 Grad zur geometrischen Fahrachse. Ein seitlicher Versatz des Gestells ist nicht relevant, da die Einstellung des Abstands-Radarsensor **12** über die Fläche des Spiegels **13** erfolgt.

[0040] Als nächstes wird eine Verstelleinrichtung an dem Abstands-Radarsensor **12** betätigt, um den Abstands-Radarsensor **12** um eine horizontale und eine vertikale Achse zu verstellen, bis der von dem Spiegel **13** reflektierte Laserstrahl mit dem von der Laserstrahlquelle **24** abgegebenen Laserstrahl zusammenfällt. Sodann ist die Justage abgeschlossen, denn der Abstands-Radarsensor steht nun exakt senkrecht zu dem Laserstrahl, der seinerseits exakt

parallel zu der geometrischen Fahrachse verläuft.

[0041] Vor der Durchführung der Justage muß das Gestell **22** noch so eingerichtet werden, daß die Winkelgeber **38**, **40** exakt auf gleicher Höhe liegen (horizontale Ausrichtung), und daß auch die Null-Richtungen der Winkelgeber in einer horizontalen Ebene liegen.

[0042] Wie aus **Fig. 4** ebenfalls zu ersehen ist, umfaßt das Gestell **22** einen Grundrahmen **50**, eine darauf angebrachte Säule **54**, eine Querstange **56** und eine Befestigungseinrichtung **58**, mit deren Hilfe die Querstange **56** auf der Säule **54** horizontal feineinstellbar zu befestigen ist. An drei Lagerpunkten des Grundrahmens **50** sind Positionierungseinrichtungen **60**, **62**, **64** angeordnet, die jeweils Füße **55**, **57**, **59** unter dem Grundrahmen **50** und Stellgriffe **61**, **63**, **65** umfassen. Durch Verstellen der Füße **55**, **57**, **59** mit den Stellgriffen **61**, **63**, **65** kann die Querstange **56** auf die Horizontale ausgerichtet werden. Der Grundrahmen **50** hat ferner Transporträder **67**, **69**.

[0043] Der Laserstrahl tritt aus dem Gehäuse senkrecht zu der Verbindungslinie der Winkelgeber aus dem Gestell **22** aus. Aufgrund der Schwenkbarkeit und der Arretierbarkeit zwischen dem Gehäuse **82** und dem Winkel **80** kann das Gehäuse **82** so eingestellt werden, daß der Laserstrahl um den gleichen Winkel von der Horizontalen nach unten gerichtet ist, um den der Radarstrahl von dem Abstands-Radarsensor **12** nach oben gerichtet ist. Wenn erwünscht, können der Laserstrahl und der Abstands-Radarsensor auch auf die Horizontale eingerichtet werden. Nach dieser Einstellung wird das Gehäuse **82** an dem Winkel **80** arretiert. Der Schlitten **78** und die Schiene **76** dienen zur vertikalen Einstellung des Gehäuses **82**.

[0044] Auf dem Winkel **80** bzw. dem Gehäuse **82** sind zwei Libellen **84**, **86** vorgesehen, die dazu dienen, die horizontale Ausrichtung der Querstange **56** entlang der beiden aufeinander senkrecht stehenden horizontalen Achsen festzustellen bzw. um das Gehäuse bzw. die Querstange um die beiden horizontalen Achsen einzustellen.

[0045] **Fig. 5** zeigt eine Seitenansicht des Gestells **22** mit dem Grundrahmen **50**, der Querstange **56**, der Feineinstellvorrichtung **58** zur Befestigung und Feineinstellung der Querstange **56** an der Säule **54** und die Positioniereinrichtungen **60**, **62**, **64**. An der Querstange **56** ist eine Führungsschiene **70** montiert, auf der ein Wagen **72** mit Räderpaaren **74**, **76** läuft, wobei von jedem Räderpaar **74**, **76** nur ein Rad gezeigt ist, da das zweite Rad des Paares bei der Darstellung in **Fig. 6** unter dem ersten Rad liegt. Der Schlitten **72** ist auf einer Grundplatte **74** befestigt, auf der wiederum eine Stativsäule **76** befestigt ist, die vertikal ausgerichtet ist und mit Hilfe des Wagens **72** auf der

Schiene **70** seitlich in horizontaler Richtung verschoben werden kann.

[0046] Die Stativstange **76**, die ebenso wie die Schiene **70** als Führungsschiene ausgebildet ist, dient als Führung für einen Wagen **78** (Fig. 4), der an einem Winkel **80** befestigt ist, an dem wiederum ein Gehäuse **82** für die Laserstrahlquelle derart befestigt ist, dass das Gehäuse um eine horizontale Verbindungslinie der Winkelgeber **38, 40** auf dem Gestell **22** gegenüber der Stativstange **76** und damit dem Gestell **22** schwenkbar ist.

[0047] Das Gehäuse **82** ist an dem Winkel **80** schwenkbar und arretierbar angeordnet. Auf der Vorderseite des Gehäuses **82** ist eine Zielscheibe **84** angeordnet (Fig. 7). Der Schlitten **72** ist in den Fig. 7 und Fig. 8 nicht dargestellt, sondern nur eine Montageplatte desselben. Schließlich ist in den Fig. 7 und Fig. 8 noch ein Bedienungsteil **90** mit einem Schalter **92** für die Laserstrahlquelle dargestellt.

### Patentansprüche

1. Gestell (**22**) für eine Lichtstrahlquelle (**24**) in einer Vorrichtung zum Justieren eines in eine Sollage verstellbaren Abstands-Radarsensors (**24**), der Bestandteil einer automatischen Distanz-Regelung oder einer Radar-Abstandsmessung ist, an einem Kraftfahrzeug (**2**), wobei die Lichtstrahlquelle (**24**) auf einem Gestell (**22**) höhenverstellbar angeordnet ist, sodass die Lichtstrahlquelle (**24**) vor dem Kraftfahrzeug (**2**) derart in Position zu bringen ist, dass der Lichtstrahl der Lichtstrahlquelle (**24**) auf einen an dem Abstands-Radarsensor (**12**) senkrecht zur Ausbreitungsrichtung des Radarstrahls angeordneten Spiegel (**13**) gerichtet ist, wobei das Gestell (**22**) eine Querstange (**56**) und eine Säule (**54**) aufweist, an der die Querstange (**56**) horizontal angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Querstange (**56**) eine vertikale Stativstange (**76**) angeordnet ist, an der die Lichtstrahlquelle (**24**) höhenverstellbar angeordnet ist, wobei der Lichtstrahl der Lichtstrahlquelle (**24**) durch Ausrichten des Gestells (**22**) in eine definierte Lage bezüglich dem Fahrzeug (**2**) und dem Abstands-Radarsensor (**12**) zu bringen ist, und dass eine Feineinstellvorrichtung (**58**) zwischen der Querstange (**56**) und der Säule (**54**) vorgesehen ist, um die Querstange (**56**) horizontal feineinzustellen.

2. Gestell nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine erste Führungseinrichtung zwischen der Lichtstrahlquelle (**24**) und der Stativstange (**76**).

3. Gestell nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Führungseinrichtung zwischen der Lichtstrahlquelle und der Stativstange eine

Führungsschiene an der Stativstange (**76**) und einen Schlitten (**78**) an der Lichtstrahlquelle (**24**) aufweist.

4. Gestell nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stativstange (**76**) an der Querstange (**56**) horizontal verstellbar angeordnet ist.

5. Gestell nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine zweite Führungseinrichtung zwischen der Querstange (**56**) und der Stativstange (**76**).

6. Gestell nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Führungseinrichtung zwischen der Querstange und der Stativstange eine Führungsschiene (**70**) an der Querstange (**56**) und einen Schlitten (**72**) an der Stativstange (**76**) aufweist.

7. Gestell nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtstrahlquelle eine Laserstrahlquelle ist.

8. Vorrichtung zum Justieren eines in eine Sollage verstellbaren Abstands-Radarsensors (**12**), der Bestandteil einer Distanz-Regelung oder einer Radar-Abstandsmessung ist, an einem Kraftfahrzeug (**2**), umfassend:

eine Lichtstrahlquelle (**24**), die auf einem Gestell (**22**) höhenverstellbar angeordnet ist, durch das die Lichtstrahlquelle (**24**) vor dem Kraftfahrzeug derart in Position zu bringen ist, dass der Lichtstrahl der Lichtstrahlquelle (**24**) auf einen an dem Abstands-Radarsensor (**12**) senkrecht zur Ausbreitungsrichtung des Radarstrahls angeordneten Spiegel (**13**) gerichtet ist, wobei das Gestell (**22**) eine Querstange (**56**) mit endseitigen Aufnahmen für die Winkelgebereinheiten, eine Säule (**54**), an der die Querstange horizontal angeordnet ist,

zwei erste an den Hinterrädern des Kraftfahrzeuges angeordnete Winkelgebereinheiten (**14, 16**), deren Winkelgeber (**26, 28**) eine Null-Ausrichtung parallel zur Radebene des betreffenden Hinterrades (**4, 6**) und in Fahrtrichtung des Kraftfahrzeuges haben,

zwei weitere Winkelgebereinheiten (**18, 20**), die vor dem Kraftfahrzeug auf dem Gestell (**22**) angeordnet sind und deren Winkelgeber (**38, 40**) eine Null-Ausrichtung parallel zu einander und entgegen der Fahrtrichtung des Kraftfahrzeuges haben, wobei die Winkelgeber (**26, 28**) der ersten Winkelgebereinheiten (**14, 16**) und die Winkelgeber (**38, 40**) der weiteren Winkelgebereinheiten (**18, 20**), die auf der selben Seite des Kraftfahrzeuges angeordnet sind, miteinander gekoppelt sind, um die Winkel zwischen der Verbindungslinie, die die Winkelgeber verbindet, und den Radebenen der entsprechenden Vorder- und Hinterräder zu messen;

eine mit den Winkelgebern (**26, 28, 38, 40**) gekoppelte Auswertungseinrichtung, die in an sich bekannter Weise aus den Ausgangssignalen der Winkelgeber der Winkelgebereinheiten (**14, 16, 18, 20**) die Einzelwinkel vorne links und rechts zur geometrischen

Fahrachse berechnet, wobei der Abstands-Radarsensor (12) um die horizontale und vertikale Achse verstellt wird, bis er eine definierte Lage gegenüber der Justiervorrichtung einnimmt, dadurch gekennzeichnet, dass das Gestell (22) eine an der Querstange (56) vertikal angeordnete Stativstange (76) aufweist, an der die Lichtstrahlquelle (24) höhenverstellbar angeordnet ist, wobei der Lichtstrahl der Lichtstrahlquelle (24) durch Ausrichten des Gestells (22) entlang der Winkelhalbierenden des Gesamtspurwinkels der Hinterräder (4, 6) einstellbar ist, und dass eine Feineinstellvorrichtung (58) zur Befestigung und Feineinstellung der Querstange (56) an der Säule (54) vorgesehen ist, um die Querstange (56) horizontal feineinzustellen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkelgeber (38, 40) der vor dem Kraftfahrzeug auf dem Gestell (22) angeordneten zwei weiteren Winkelgebereinheiten (18, 20), die eine Null-Ausrichtung parallel zu einander und entgegen der Fahrtrichtung des Kraftfahrzeuges haben, erste Winkelgeber (38, 40) sind und dass die zwei weiteren Winkelgebereinheiten (18, 20) zweite Winkelgeber (42, 44) umfassen, die über Tragarme (46, 48) daran befestigt sind und die eine Null-Ausrichtung senkrecht zur Null-Ausrichtung der ersten Winkelgeber (38, 40) haben.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkelgeber (26, 28) der ersten an den Hinterrädern des Kraftfahrzeuges angeordneten Winkelgebereinheiten (14, 16), die eine Null-Ausrichtung parallel zur Radebene des betreffenden Hinterrades (4, 6) und in Fahrtrichtung des Kraftfahrzeuges haben, dritte Winkelgeber (26, 28) sind, und dass die ersten Winkelgebereinheiten (14, 16) vierte Winkelgeber (30, 32) umfassen, die daran über Tragarme (34, 36) angeordnet sind und die eine Null-Ausrichtung senkrecht zu der Null-Ausrichtung der dritten Winkelgeber (26, 28) haben.

11. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtstrahl der Lichtstrahlquelle (24) senkrecht zu der Verbindungslinie der Winkelgeber (26, 28) auf dem Gestell (22) angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtstrahl der Lichtstrahlquelle (24) um den gleichen Winkel von der Horizontalen nach unten gerichtet ist, um den der Radarstrahl von dem Abstands-Radarsensor (12) nach oben gerichtet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtstrahlquelle (24) in einem Gehäuse (82) angeordnet ist, das um eine hori-

zontale Achse schwenkbar angeordnet ist, die parallel zur Verbindungslinie der Winkelgeber (38, 40) der zwei weiteren Winkelgebereinheiten (18, 20) mit Null-Ausrichtung parallel zu einander und entgegen der Fahrtrichtung des Kraftfahrzeuges liegt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch eine erste Führungseinrichtung zwischen der Lichtstrahlquelle (24) und der Stativstange (76).

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Führungseinrichtung zwischen der Lichtstrahlquelle und der Stativstange eine Führungsschiene an der Stativstange (76) und einen Schlitten (78) an der Lichtstrahlquelle (24) aufweist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Stativstange (76) an der Querstange (56) horizontal verstellbar angeordnet ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch eine zweite Führungseinrichtung zwischen der Querstange (56) und der Stativstange (76).

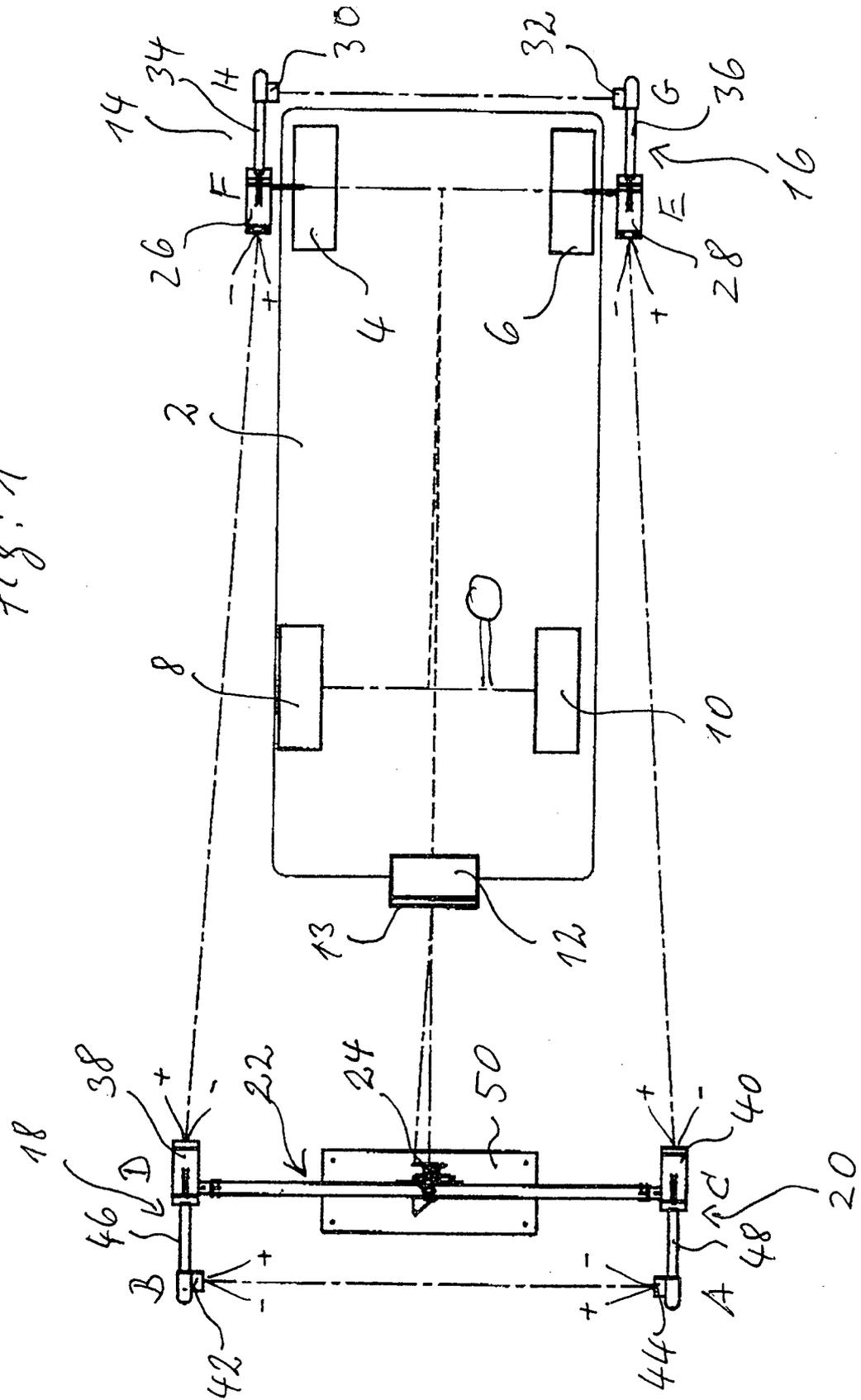
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Führungseinrichtung zwischen der Querstange und der Stativstange eine Führungsschiene (70) an der Querstange (56) und einen Schlitten (72) an der Stativstange (76) aufweist.

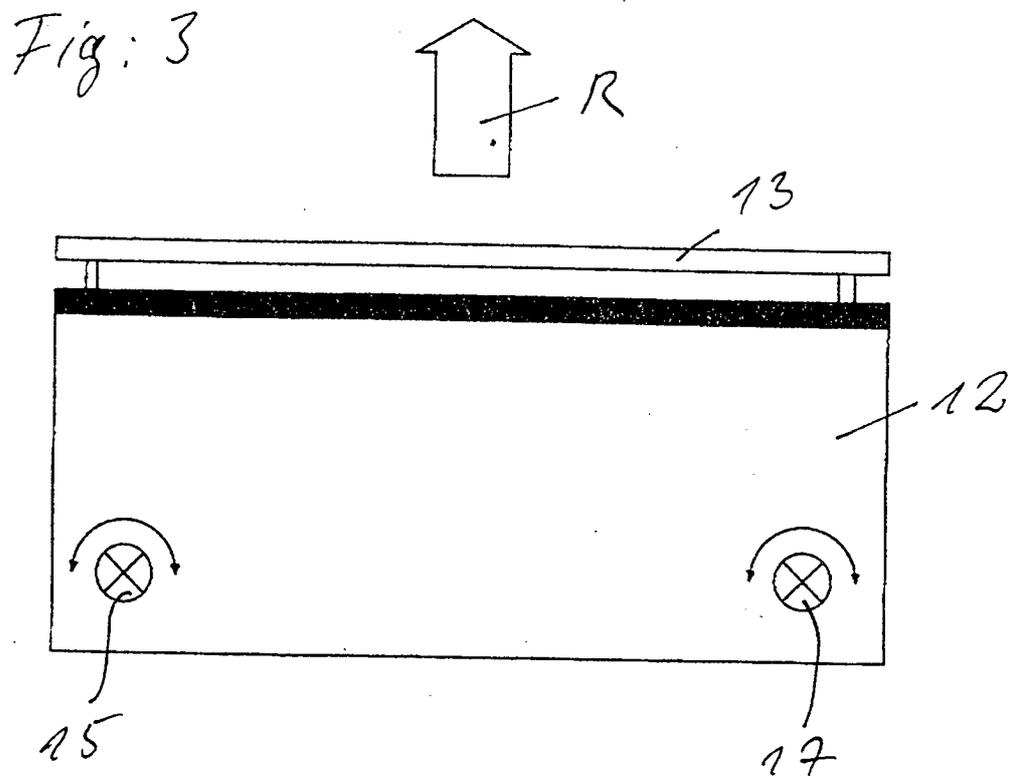
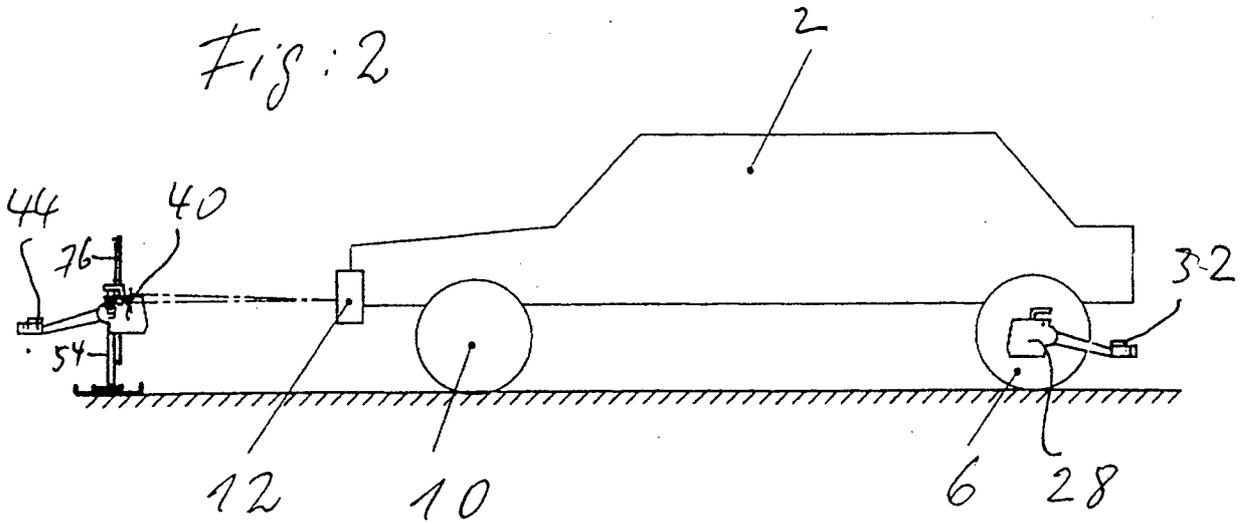
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtstrahlquelle eine Laserstrahlquelle ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig: 1







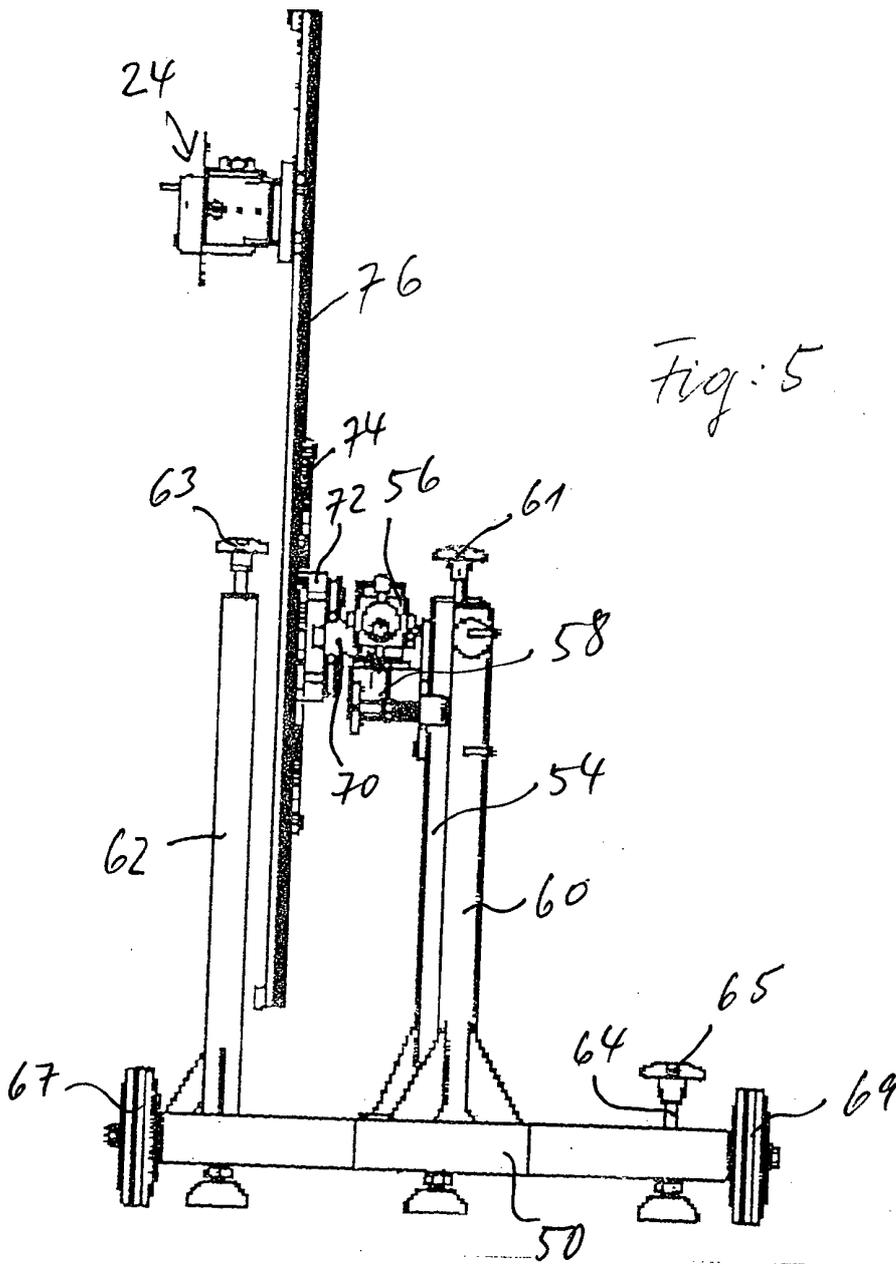


Fig: 5

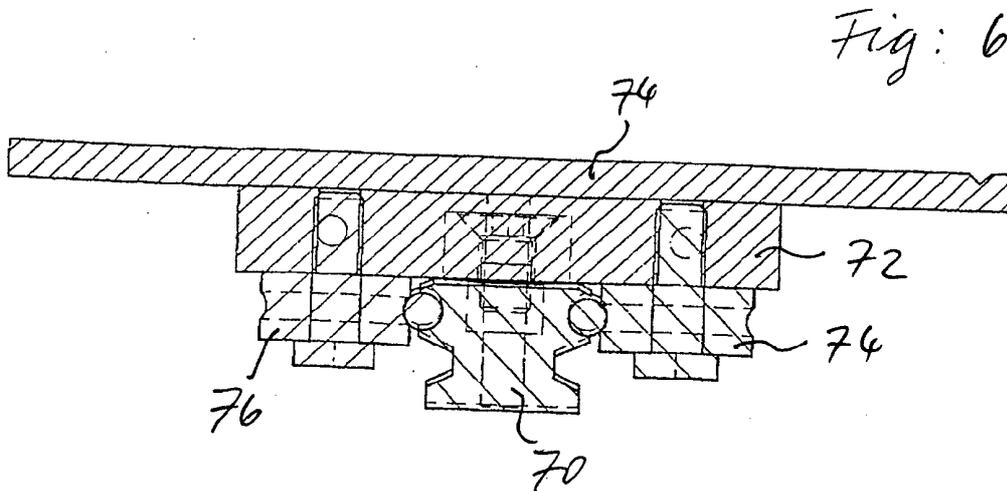


Fig: 6

