



(10) **DE 10 2004 007 432 B4** 2019.08.08

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 007 432.1**

(22) Anmeldetag: **16.02.2004**

(43) Offenlegungstag: **23.09.2004**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **08.08.2019**

(51) Int Cl.: **B60Q 1/12 (2006.01)**

B60Q 1/16 (2006.01)

F21S 41/60 (2018.01)

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).

(30) Unionspriorität:

2003/38095 **17.02.2003** **JP**
2003/369192 **29.10.2003** **JP**

(73) Patentinhaber:

**DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref.,
JP**

(74) Vertreter:

TBK, 80336 München, DE

(72) Erfinder:

**Ishiguro, Koji, Kariya, Aichi, JP; Nishimura,
Kenichi, Kariya, Aichi, JP; Sugimoto, Toshio,
Kariya, Aichi, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

EP	1 195 293	A2
JP	H03- 14 742	A
JP	S64- 74 133	A
JP	H08- 301 005	A
JP	2002- 178 829	A

(54) Bezeichnung: **Fahrzeug-Frontlampen-Achsensteuerungsvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Frontlampen-Achsensteuerungsvorrichtung in einem Fahrzeug, die eingerichtet ist, eine Orientierung einer Frontlampenachse einer Frontlampe (10L, 10R) des Fahrzeugs zu steuern, wobei die Frontlampen-Achsensteuerungsvorrichtung umfasst:

eine Lenkwinkelerfassungseinrichtung (18), die zur Erfassung eines Lenkwinkels eines Lenkrads (17) des Fahrzeugs eingerichtet ist,

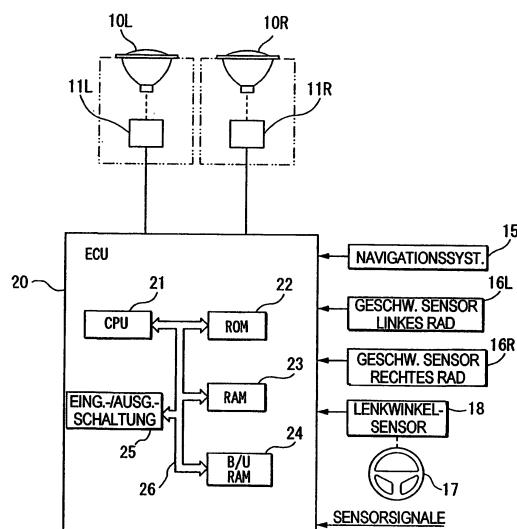
eine Filterungseinrichtung (20), die zum Filtern des mittels der Lenkwinkelerfassungseinrichtung erfassten Lenkwinkels zum Ändern der Ansprechempfindlichkeit bei der Steuerung der Orientierung der Frontlampen eingerichtet ist, und

eine Schwenkungssteuerungseinrichtung (20, 11L, 11R), die zum Querschwenken der Orientierung der Frontlampenachsen auf der Basis des mittels der Filterungseinrichtung gefilterten Lenkwinkels eingerichtet ist, wobei ein gegenwärtig mittels der Lenkwinkelerfassungseinrichtung erfasster Lenkwinkel sich auf einen gegenwärtigen Vorfilterungslenkwinkel (STRA(j)) bezieht, ein mittels der Filterungseinrichtung gegenwärtiger gefilterter Lenkwinkel sich auf einen gegenwärtigen Nachfilterungs-Lenkwinkel (STA(j)) bezieht, und ein mittels der Filterungseinrichtung zuvor gefilterter Lenkwinkel sich auf einen vorherigen Nachfilterungs-Lenkwinkel (STA(j-1)) bezieht, die Filterungseinrichtung (20) eingerichtet ist, den gegenwärtigen Nachfilterungs-Lenkwinkel STA(j) zu bestimmen unter Benutzung einer Filterkonstanten (β) entsprechend einer Gleichung

$$STA(j) = \beta \times STRA(j) + (1 - \beta) \times STA(j - 1),$$

und

die Schwenkungssteuerungseinrichtung ...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrzeug-Frontlampen-Achsensteuerungseinrichtung, die in der Lage ist, automatisch entsprechend einem Lenkwinkel eines Lenkrads die Orientierung bzw. die Richtung der linken und rechten Frontlampen eines Fahrzeugs zu steuern.

[0002] Bekannte Fahrzeug-Frontlampen-Achsensteuerungseinrichtungen sind in den Druckschriften JP H03 - 14 742 A, JP S64 - 74 133 A, JP H08 - 301 005 A und JP 2002 - 178 829 A offenbart.

[0003] Außerdem offenbart die Druckschrift EP 1 195 293 A2 eine Vorrichtung zum automatischen Justieren von Richtungen optischer Achsen von Frontscheinwerfern in Bezug auf einen Lenkwinkel eines Lenkrads. Dabei wird auf der Grundlage einer Variation des Lenkwinkels ein Filter zum Ändern einer Ansprechempfindlichkeit einer Schwenkjustierung einer Richtung einer optischen Achse von einem Schwenklicht geändert. Bei einem schnellen Lenken des Lenkrades wird ein schwächeres Filter ausgewählt, wohin gegen bei einer langsameren Lenkbewegung ein stärkeres Filter ausgewählt wird.

[0004] In der Druckschrift JP H03 - 14 742 A wird ein Abstrahlwinkel einer Frontlampe in angemessener Weise in Abhängigkeit von einem Steuerungskennfeld entsprechend einer Einstellposition eines Lenkrads gesteuert. In der Druckschrift JP S64 - 74 133 A wird bei einer Frontlampe (Beleuchtungseinrichtung) ein Abstrahlrichtungsänderungsvorgang, der mit der Lenkbetätigung eines Lenkrads gekoppelt ist, innerhalb eines vorbestimmten Lenkwinkels bezüglich einer Lenkposition bei einem geradlinigen Fahren eines Fahrzeugs unterdrückt.

[0005] In der Druckschrift JP H08 - 301 005 A wird im Fall der Kopplung eines Abstrahlwinkels einer Frontlampe mit einem Lenkwinkel eine Änderungsrate eines Abstrahlwinkels bezüglich des Lenkwinkels gesteuert, sodass sie in einem Bereich klein oder groß wird, in dem der Lenkwinkel jeweils klein oder groß ist. Hierbei kann eine Winkelveränderung der Frontlampe bezüglich einer Lenkungsänderung während einer Geradeausfahrt des Fahrzeugs vermindert werden, wobei hierdurch Probleme vermieden werden. Fährt des weiteren ein Fahrzeug um eine Kurve, kann eine Fahrtrichtung entsprechend einer Lenkung des Lenkrads zu einer Abstrahlung führen. Es wird beschrieben, dass dies zu einer bevorzugten Erkennbarkeit führt und es wird ferner verhindert, dass der Fahrer durch ein unangenehmes oder befremdendes Gefühl beeinträchtigt wird.

[0006] In der Druckschrift JP 2002 - 178 829 A wird im Fall der Steuerung einer Abstrahlungsachse ei-

ner Frontlampe bezüglich eines Schwenkens auf der Basis einer Änderungsrate eines Lenkwinkels eines Lenkrads das Ansprechen in der Weise geändert, dass vermieden wird, dass der Fahrer durch ein unangenehmes oder befremdendes Gefühl beeinträchtigt wird.

[0007] Die vorstehend angegebene Offenbarung ist im Falle einer Änderung eines Lenkwinkels durch den Einfluss eines Lenkrads während des Geradeausfahrens eines Fahrzeugs wirksam. Sie kann jedoch nicht bezüglich des Schwenkens des Lenkrads während der Kurvenfahrt des Fahrzeugs verantwortlich sein, wobei noch immer kein geringes unangenehmes Gefühl eines Fahrers auftreten kann.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Fahrzeug-Frontlampen-Achsensteuerungsvorrichtung bereitzustellen, die in der Lage ist, ein unangenehmes Gefühl eines Fahrers zu vermindern, während eine automatische Steuerung einer Achsenorientierung einer Frontlampe entsprechend eines Lenkwinkels eines Lenkrads durchgeführt wird.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine Frontlampen-Achsensteuerungsvorrichtung in einem Fahrzeug wie folgt ausgeführt. Ein Lenkwinkel eines Lenkrads wird erfasst und zur Änderung des Ansprechens (Ansprechempfindlichkeit) bei der Steuerung einer Orientierung (Richtung) einer Frontlampenachse gefiltert. Die Richtung der Frontlampenachse wird so dann auf der Basis des gefilterten Lenkwinkels geschwenkt. Dies führt zu einer bevorzugten Schwenksteuerung der Frontlampen-Achsenrichtung entsprechend der Empfindlichkeit des Fahrers ungeachtet eines Zustands, ob das Fahrzeug geradeaus oder um eine Kurve fährt.

[0010] Die vorstehende und weiteren Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung in Verbindung mit den zugehörigen Zeichnungen deutlich. Es zeigen:

Fig. 1 eine graphische Darstellung eines Gesamtaufbaus einer Fahrzeug-Frontlampen-Achsensteuerungsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 eine Darstellung zur Veranschaulichung von Frontlampen-Verteilungsbereichen der Fahrzeug-Frontlampen-Achsensteuerungsvorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel,

Fig. 3 ein Ablaufdiagramm zur Veranschaulichung des Ablaufs der Einstellung einer Filterkonstanten in der Fahrzeug-Frontlampen-Ach-

sensteuerungsvorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel, und

Fig. 4 ein Zeitdiagramm zur schematischen Darstellung von Vorfilterungs- und Nachfilterungswinkeln.

[0011] Ein Gesamtaufbau einer Fahrzeug-Frontlampen-Achsensteuerungsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist in **Fig. 1** gezeigt. In einem vorderen Bereich eines Fahrzeugs sind linke und rechte Frontlampen **10L** und **10R** vorgesehen, die zur Steuerung einer Lampenachsenorientierung (oder Abstrahlorientierung, Abstrahlrichtung) mit Betätigungsgliedern **11L** und **11R** verbunden sind. Eine elektronische Steuerungseinheit ECU **20** dient als logische Operationsschaltung, einschließlich einer bekannten Zentraleinheit CPU **21** zur Durchführung unterschiedlicher Verarbeitungen, eines Speichers ROM **22** zur Speicherung eines Steuerungsprogramms, eines Steuerungskennfelds und dergleichen, eines Speichers RAM **23** zum Speichern unterschiedlicher Daten, eines Sicherungsspeichers (Back-up-Speicher) B/U RAM **24**, einer Eingabe-/Ausgabeschaltung **25**, einer Busleitung **26** zur Verbindung der vorstehend angegebenen Komponenten und dergleichen.

[0012] Die elektronische Steuerungseinheit ECU **20** empfängt Signale von außerhalb angeordneten Einheiten wie folgt: eines bekannten fahrzeugsseitigen Navigationssystems **15**, eines linken Radgeschwindigkeitssensors **16L** zur Erfassung einer Geschwindigkeit **VL** des linken Rads, eines rechten Radgeschwindigkeitssensors **16R** zur Erfassung einer Geschwindigkeit **VR** eines rechten Rads, eines Lenkwinkelsensors **18** zur Erfassung eines Lenkwinkels **STRA** eines durch den Fahrer betätigten Lenkrads **17**, und weiterer Sensoren. Die elektronische Steuerungseinheit ECU **20** gibt Signale zur Steuerung der Orientierung der linken und rechten Frontlampen **10L** und **10R** jeweils mit den linken und rechten Betätigungsglieder **11L** und **11R** aus.

[0013] Bei diesem Ausführungsbeispiel werden gemäß der Darstellung in **Fig. 2** Verteilungsbereiche (niedriger Strahlenbündel) der Frontlampen **10L** und **10R** innerhalb eines lateralen (nach links oder nach rechts gerichteten) Schwenksteuerungsbereichs, ausgehend von einer Anfangsposition, entsprechend dem nach links oder nach rechts gerichteten Lenkwinkel aus einer zentralen Position des Lenkrads **17** gesteuert. Dieser Schwenksteuerbereich ist derart bemessen, dass der nach vorn gerichtete Blick des Fahrers nicht vermindert wird und ferner, dass die Erkennbarkeit nach links oder nach rechts entsprechend einem Lenken des Lenkrads **17** durch den Fahrer nach links oder nach rechts erhalten wird. Bei dem Schwenken nach rechts in Folge eines Lenkens des Lenkrads **17** nach rechts ist ein rechtsseitiger Verteilungsbereich innerhalb des Ver-

teilungsbereichs der rechten Frontlampe **10R** breiter als ein nach rechts gerichteter Verteilungsbereich innerhalb des gesamten Verteilungsbereichs der linken Frontlampe **10L**. Im Gegensatz dazu ist bei einem Schwenken nach links in Folge einer Lenkung des Lenkrads **17** nach links ein nach links gerichteter Verteilungsbereich innerhalb des gesamten Verteilungsbereichs der rechten Frontlampe **10R** schmaler als ein nach links gerichteter Verteilungsbereich innerhalb des gesamten Verteilungsbereichs der linken Frontlampe **10L**.

[0014] Nachstehend wird die Einstellung einer Filterkonstanten β zur Verwendung bei der Frontlampen-Achsensteuerungsvorrichtung unter Bezugnahme auf **Fig. 3** beschrieben. Die Einstellung der Filterkonstanten β wird mittels der Zentraleinheit CPU **21** der elektronischen Steuerungseinheit ECU **20** durchgeführt, wobei ein Programm wiederholt alle etwa 50 ms verarbeitet wird. Hierbei entspricht eine mittels des Lenkwinkelsensors **18** erfasste Winkeländerung je Zeiteinheit eines Lenkwinkels **STRA** einer Lenkwinkelgeschwindigkeit ω [Grad/sec].

[0015] In einem Schritt **101** wird bestimmt, ob eine Lenkwinkelgeschwindigkeit ω gleich einem vorgegebenen Wert α oder größer als dieser ist. Der vorgegebene Wert α wird innerhalb eines Bereichs von 20 bis 60 Grad/sec, und vorzugsweise innerhalb eines Bereichs von 30 bis 40 Grad/sec eingestellt. Wenn bestimmt wird, dass die Lenkwinkelgeschwindigkeit ω gleich dem vorgegebenen Wert α oder größer als dieser ist, dann wird bestimmt, dass sich das Fahrzeug in der Mitte des Eintretens in eine Kurve oder des Austretens aus einer Kurve befindet. Der Ablauf geht sodann zu einem Schritt **102** über, in welchem eine Filterkonstante β auf „1“ gesetzt wird. Das Programm bzw. der Ablauf ist damit beendet.

[0016] Die Einstellung einer Filterkonstanten auf „1“ bewirkt, dass ein Nachfilterungs-Lenkwinkel **STA(j)** genau (100%) auf einem Vorfilterungs-Lenkwinkel **STRA(j)** beruht. Während ein Vorfilterungslenkwinkel **STRA** (oder ein realer Lenkwinkel) sich auf einen Lenkwinkel **STRA** bezieht, der mittels des Lenkwinkelsensors **18** erfasst wird, bezieht sich ein Nachfilterungslenkwinkel **STA** auf einen Lenkwinkel, der als Ergebnis eines auf einen Vorfilterungslenkwinkel **STRA** angewendeten Filterungsvorgangs erhalten wird. Ferner bezieht sich der Zusatz „j“ auf die „gegenwärtige oder diese Zeit“.

[0017] Insbesondere bedeutet die Einstellung einer Filterkonstanten auf „1“, dass der Vorfilterungslenkwinkel **STRA(j)** nicht gefiltert ist, wodurch ein schnelles Ansprechen der Schwenkungssteuerung zum Anpassen der Achsenorientierungen (Richtungen) der linken und rechten Frontlampen **10L** und **10R** ermöglicht wird.

[0018] In Schritt **101** wird im Vergleich dazu bei einer negativen Bestimmung bestimmt, dass das Fahrzeug geradeaus oder um eine Kurve fährt. Der Ablauf geht sodann zu einem Schritt **103** über, in welchem die Filterkonstante β in einem Bereich zwischen „0.01“ und „0.5“ eingestellt wird. Der Ablauf ist dann beendet.

[0019] Auf der Basis der Filterkonstanten β , die in dem Bereich von „0.01“ und „0.5“ eingestellt ist, wird ein Nachfilterungswinkel **STRA(j)** gemäß der nachstehenden Gleichung (1) berechnet.

$$\text{STA}(j) = \beta \times \text{STRA}(j) + (1 - \beta) \times \text{STA}(j - 1) \quad (1)$$

[0020] Während hierbei der Zusatz **j** sich auf die „gegenwärtige oder diese Zeit“ bezieht, bezeichnet der Zusatz **j-1** die „vorherige Zeit“.

[0021] Es wird nun angenommen, dass ein Fahrzeug geradeaus oder um eine Kurve fährt. Es wird hierbei ein gegenwärtiger Nachfilterungswinkel **STA(j)** erhalten aus einer Addition unter Verwendung der jeweiligen vorgegebenen Verhältnisse auf der Basis der Filterkonstanten β , des vorherigen Nachfilterungswinkels **STA(j-1)** und des gegenwärtigen (realen) Vorfilterungswinkels **STRA(j)**, der mittels des Lenkwinkelsensors **18** erfasst wird. Auf diese Weise wird ein angemessenes Ansprechen (angemessene Ansprechempfindlichkeit) bei der Schwenkungssteuerung zur Anpassung der Achsenorientierung der Frontlampen **10L** und **10R** erreicht.

[0022] Nachstehend wird eine Beziehung zwischen einem Vorfilterungswinkel **STRA(j)** und einem Nachfilterungswinkel **STA(j)** unter Bezugnahme auf **Fig. 4** beschrieben. In **Fig. 4** ist ein Zustand vergrößert, bei dem ein Lenkrad **17** plötzlich nach rechts schwingt, so dass ein Lenkwinkel **STRA** in einem Moment nach rechts schwingt.

[0023] Es wird nun angenommen, dass gemäß Schritt **101** eine Lenkwinkelgeschwindigkeit ω als kleiner als ein vorgegebener Wert α bestimmt wird, und dass bezüglich des Fahrzeugs bestimmt wird, dass es geradeaus oder um eine Kurve fährt. Da nun die Filterkonstante β folglich auf einen Bereich zwischen „0.01“ und „0.5“ eingestellt ist, werden die Achsenorientierung (Richtungen) der Frontlampen **10L** und **10R** mittels der Schwenkungssteuerung unter Verwendung des aus der Gleichung (1) erhaltenen Nachfilterungswinkels **STA(j)** angepasst.

[0024] Im Ergebnis wird gemäß der Darstellung in **Fig. 4** ein nach rechts gerichteter Nachfilterungswinkel **STA(j)** (durchgezogene Linie) von einem Vorfilterungswinkel **STRA(j)** vermindert oder mittels eines Glättungseffekts (senkrechter Pfeil) geglättet. Ein auf die rechte Seite gerichtetes Schwin-

gen der Frontlampen-Achsenorientierung wird auf diese Weise unterdrückt und wird somit angemessen und klein. Insbesondere bewirkt die Bestimmung eines Geradeausfahrens oder eines Kurvenfahrens die Durchführung einer Filterungsverarbeitung, wobei nachfolgend eine Schwenkungssteuerung durchgeführt wird unter Verwendung des Nachfilterungswinkels **STA(j)**. Dies ermöglicht eine Anpassung der Achsenorientierungen der Frontlampen **10L** und **10R** mit einer angemessenen Ansprechempfindlichkeit, so dass hierdurch der Empfindlichkeit des Fahrers Rechnung getragen ist.

[0025] Insbesondere kommt hierbei die Ansprechempfindlichkeit vorzugsweise der Empfindlichkeit des Fahrers entgegen, falls der vorgegebene Wert α innerhalb eines Bereichs zwischen 30 und 40 Grad/sec liegt, oder die Filterkonstante β in einem Bereich zwischen „0.025“ und „0.2“ liegt.

[0026] Es wird nun im Gegensatz hierzu angenommen, dass gemäß Schritt **101** eine Lenkwinkelgeschwindigkeit ω bestimmt wird, die nicht kleiner als ein vorgegebener Wert α ist, und dass bezüglich des Fahrzeugs bestimmt wird, dass es sich in der Mitte des Eintretens in eine Kurve oder des Austretens aus einer Kurve befindet. Hierbei wird kein Filtervorgang durchgeführt, da die Filterkonstante β auf „1“ gesetzt ist.

[0027] Gemäß der Darstellung in **Fig. 4** wird somit im Ergebnis ein nach rechts gerichteter Vorfilterungswinkel **STRA(j)** (durchgezogene Linie) direkt als ein Nachfilterungswinkel **STA(j)** verwendet. Die Schwenkungssteuerung unter Verwendung dieses gegenwärtigen Lenkwinkels **STRA(j)** wird durchgeführt zum Erhalten eines schnellen Ansprechens der Anpassung der Achsenorientierung der Frontlampen **10L** und **10R**. Dies ermöglicht, dass die Achsenorientierungen der Frontlampen **10L** und **10R** mit einer schnellen Ansprechempfindlichkeit angepasst werden, wodurch sich ein entsprechendes Verhalten gemäß einem Lenkwinkel in der Mitte des Eintretens in eine Kurve oder des Auftretens aus einer Kurve ergibt.

[0028] Entsprechend der vorstehenden Beschreibung umfasst eine Fahrzeug-Frontlampen-Achsensteuerungsvorrichtung gemäß diesem Ausführungsbeispiel einen Lenkwinkelsensor **18** als eine Lenkwinkelerfassungseinrichtung, eine mittels der elektronischen Steuerungseinheit ECU **20** bereitgestellte Filterungseinrichtung, und eine mittels der elektronischen Steuerungseinheit ECU **20** und den Betätigungsgliedern **11L** und **11R** gebildete Schwenkungssteuerungseinrichtung. Hierbei erfasst die Lenkwinkelerfassungseinrichtung einen Lenkwinkel **STRA** eines Lenkrads eines Fahrzeugs. Die Filterungseinrichtung filtert den mittels des Lenkwinkelsensors **18** erfassten Lenkwinkel **STRA** zum Ändern der

Ansprechempfindlichkeit des Anpassens der Achsenorientierungen der Frontlampen **10L** und **10R**. Die Schwenkungssteuerungseinrichtung schwenkt die Achsenorientierungen der Frontlampen **10L** und **10R** auf der Basis des mittels der Filterungseinrichtung gefilterten Lenkwinkels in Querrichtung (nach links oder nach rechts).

[0029] Insbesondere wird ein Filterungsvorgang durchgeführt bezüglich des mittels des Lenkwinkelsensors **18** erfassten Lenkwinkels zum Ändern eines Grads der Ansprechempfindlichkeit der Anpassung der Achsenorientierungen der Frontlampen **10L** und **10R** des Fahrzeugs. Auf der Basis dieses Nachfilterungslenkwinkels werden die Achsenorientierungen der realen Frontlampen **10L** und **10R** in der Weise gesteuert, dass sie in Querrichtung nach links oder nach rechts geschwenkt werden. Der Filterungsvorgang wird auf das Verhalten des mittels des Lenkwinkelsensors **18** erfassten Lenkwinkels **STRA** für die anzupassenden Frontlampen **10L** und **10R** angewendet. Dies führt zu einem Unterdrücken eines unangenehmen Gefühls des Fahrers ungeachtet einer Zeitdauer des Geradeausfahrens oder des Kurvenfahrens, wobei bevorzugt eine Schwenkungssteuerung bereitgestellt wird, die der Empfindlichkeit des Fahrers Rechnung trägt.

[0030] Ferner stellt die Filterungseinrichtung einen Nachfilterungslenkwinkel **STA(j)** entsprechend der vorstehend angegebenen Gleichung (1) unter Verwendung des gegenwärtigen Lenkwinkels **STRA(j)**, eines vorherigen Nachfilterungslenkwinkels **STA(j-1)** und der Filterkonstanten β ein. Hierbei ist die Filterkonstante β auf einen Bereich zwischen „0.01“ und „0.5“ eingestellt, oder vorzugsweise innerhalb eines Bereichs zwischen „0.025“ und „0.2“ eingestellt.

[0031] Auf der Basis des Nachfilterungslenkwinkels **STA(j)** können die Achsenorientierungen der Frontlampen **10L** und **10R** mittels der Schwenkungssteuerung in der Weise gesteuert werden, dass in angemessener Weise eine Anpassung an das Verhalten des mittels des Lenkwinkelsensors **18** erfassten Lenkwinkels **STRA** des Lenkrads **17** möglich ist. Die Einstellung der Filterkonstanten β innerhalb eines Bereichs zwischen „0.01“ und „0.5“ oder vorzugsweise innerhalb eines Bereichs zwischen „0.025“ und „0.2“ ermöglicht es, dass die Achsenorientierungen der Frontlampen **10L** und **10R** mittels der Schwenkungssteuerung der Empfindlichkeit des Fahrers Rechnung tragen.

[0032] Ferner umfasst die Beleuchtungsachsensteuerungsvorrichtung dieses Ausführungsbeispiels eine Schwenkungsbestimmungseinrichtung, die mittels der elektronischen Zentraleinheit ECU **20** verwirklicht wird. Die Schwenkungsbestimmungseinrichtung bestimmt, dass sich ein Fahrzeug in der Mitte des Eintretens in eine Kurve oder des Austretens

aus einer Kurve befindet, wenn eine Lenkwinkelgeschwindigkeit ω größer oder gleich einem vorgegebenen Wert α ist. Hierbei ist die Lenkwinkelgeschwindigkeit eine Winkeländerung pro Zeiteinheit des mittels des Lenkwinkelsensors **18** erfassten Lenkwinkels **STRA**. Wird bezüglich des Fahrzeugs bestimmt, dass es sich in der Mitte des Eintretens in eine Kurve oder des Austretens aus einer Kurve befindet, dann führt die Filterungseinrichtung keinen Filterungsvorgang mit dem mittels des Lenkwinkelsensors **18** erfassten Lenkwinkel **STRA** durch. In diesem Fall ist der vorgegebene Wert α innerhalb eines Bereichs zwischen 20 und 60 Grad/sec und vorzugsweise innerhalb eines Bereichs von 30 bis 40 Grad/sec eingestellt.

[0033] Ist gemäß der vorstehenden Beschreibung die Lenkwinkelgeschwindigkeit ω in der Weise bestimmt, dass sie gleich dem vorgegebenen Wert α oder größer als dieser ist, dann wird bestimmt, dass sich das Fahrzeug in der Mitte des Eintretens in eine Kurve oder des Austretens aus einer Kurve befindet. Dabei wird kein Filterungsvorgang bei dem mittels des Lenkwinkelsensors **18** erfassten Lenkwinkel **STRA** durchgeführt. Dies ermöglicht es der Schwenkungssteuerung, eine Verzögerung zu vermeiden, während sich das Fahrzeug in der Mitte des Eintretens in eine Kurve oder des Austretens aus einer Kurve befindet, wodurch im Ergebnis ein unangenehmes Gefühl für den Fahrer vermindert wird. Eine Einstellung des vorgegebenen Werts α innerhalb eines Bereichs von 20 bis 60 Grad/sec, und vorzugsweise innerhalb eines Bereichs von 30 bis 40 Grad/sec ermöglicht die Bestimmung des Fahrzeugzustands wie das Geradeausfahren, das Kurvenfahren oder ob sich das Fahrzeug in der Mitte des Eintretens in eine Kurve oder des Austretens aus einer Kurve befindet, in genauerer Weise entsprechend dem Verhalten des mittels des Lenkwinkelsensors **18** erfassten Lenkwinkels des Lenkrads **17**.

(Abwandlung)

[0034] Die Schwenkungssteuerung kann auch bei anderen Einrichtungen angewendet werden, wie beispielsweise von den Frontlampen **10L** und **10R** getrennt angeordnete, zum Schwenken vorgesehene Lampen, obwohl gemäß dem vorstehenden Ausführungsbeispiel die Schwenkungssteuerung bei den Frontlampen **10L** und **10R** als Frontbeleuchtung angewendet wurde. Ferner kann die Schwenkungssteuerung sowohl bei den Frontlampen als auch bei den zur Schwenkung vorgesehenen Lampen angewendet werden.

[0035] Gemäß dem vorstehenden Ausführungsbeispiel beruht die Bestimmung, ob sich das Fahrzeug in der Mitte des Eintretens in eine Kurve oder des Austretens aus einer Kurve befindet, auf der Basis einer Lenkwinkelgeschwindigkeit ω . Die Lenk-

winkelgeschwindigkeit ω als Grundlage für die Bestimmung kann jedoch auch ersetzt werden durch: eine Schnittpunktinformation eines Navigationssystems **15**, einen Unterschied im Ausgangssignal zwischen einem linken Radgeschwindigkeitssensor **16L** und einem rechten Radgeschwindigkeitssensor **16R**, einem Ausgangssignal eines Gierratensensors zur Erfassung des Schwenkungs Zustands eines Fahrzeugs, einem Ausgangssignal eines Querbeschleunigungssensors (Lateral-G-Sensor) zur Erfassung einer Querbeschleunigung, und dergleichen.

[0036] Wird ferner in dem vorstehenden Ausführungsbeispiel gemäß Schritt **101** in **Fig. 3** eine Lenkwinkelgeschwindigkeit ω als gleich oder größer als der vorgegebene Wert α bestimmt, dann wird ebenfalls bestimmt, dass sich das Fahrzeug in der Mitte des Eintretens in eine Kurve oder des Austretens aus einer Kurve befindet. Die Filterkonstante β wird hierbei auf „1“ gesetzt und führt zu einer Vermeidung des Filterungsvorgangs. Mit dieser Maßnahme erhält ein schnelles Ansprechen die Priorität. Eine weitere Alternative kann ferner auf dem Typ des Fahrzeugs oder einem Benutzerverhalten beruhen. Beispielsweise kann in diesem Falle anstelle eines nicht durchgeführten Filterungsvorgangs ein Filter mit geringer Ansprechempfindlichkeit verwendet werden, das die Ansprechempfindlichkeit geringer oder wesentlich geringer als bei einem Filter einstellt, das typischerweise verwendet wird zum Filtern eines Lenkwinkels. Beispielsweise kann eine Filterkonstante β auf einen geringeren Wert als „1“ und größer als „0.5“ anstelle des Werts „1“ gesetzt werden.

[0037] Die unmittelbar vorstehend angegebene Fahrzeug-Frontlampen-Achsensteuervorrichtung umfasst eine Schwenkungsbestimmungseinrichtung und eine Filterungseinrichtung, die beide durch die elektronische Steuerungseinheit ECU **20** verwirklicht werden. Die Schwenkungsbestimmungseinrichtung bestimmt, dass sich das Fahrzeug in der Mitte des Eintretens in eine Kurve oder des Austretens aus einer Kurve befindet, wenn eine Lenkwinkelgeschwindigkeit ω gleich oder größer als ein vorgegebener Wert α ist. Wird bestimmt, dass sich das Fahrzeug in der Mitte des Eintretens in eine Kurve oder des Austretens aus einer Kurve befindet, dann bewirkt die Filterungseinrichtung einen (schwachen) Filterungsvorgang mit dem mittels des Lenkwinkelsensors **18** erfassten Lenkwinkel STRA mit geringer Ansprechempfindlichkeit. Dies ermöglicht es der Schwenkungssteuerung, während sich das Fahrzeug in der Mitte des Eintretens in eine Kurve oder des Austretens aus einer Kurve befindet, etwas schneller zu werden als in dem Fall, bei dem das Fahrzeug geradeaus oder um eine Kurve fährt, wodurch ein unangenehmes Gefühl des Fahrers vermindert wird.

[0038] Die Filterungseinrichtung stellt hierbei einen Nachfilterungslenkwinkel **STA(j)** mittels der vorste-

hend angegebenen Gleichung (1) unter Verwendung des gegenwärtigen Lenkwinkels **STRA(j)**, eines vorherigen Nachfilterungslenkwinkels **STA(j-1)** und einer Filterkonstante β ein. Die Filterkonstante β wird in der Weise eingestellt, dass sie kleiner als „1“ und größer als „0.5“ ist. Dies führt dazu, dass die Achsenorientierungen der Frontlampe **10R** und **10L** unter Verwendung der Ansprechempfindlichkeit der Schwenkungssteuerung angepasst werden können, unter Berücksichtigung eines Fahrzeugtyps oder eines Benutzerverhaltens, wodurch eine detaillierte Anpassung gewährleistet ist, die der Empfindlichkeit des Fahrers Rechnung trägt.

[0039] Wird hierbei ebenfalls der vorgegebene Wert α innerhalb eines Bereichs von 20 bis 60 Grad/sec, und vorzugsweise innerhalb eines Bereichs von 30 bis 40 Grad/sec eingestellt, dann ermöglicht dies die Bestimmung des Fahrzeugzustands, wie eine Geradeausfahrt, ein Kurvenfahren oder des Zustands in der Mitte des Eintretens in eine Kurve oder des Austretens aus einer Kurve, in genauerer Weise entsprechend dem Verhalten des mittels des Lenkwinkelsensors **18** erfassten Lenkwinkels des Lenkrads.

[0040] Es für den Fachmann auf diesem Gebiet offensichtlich, dass unterschiedliche Änderungen der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung durchgeführt werden können. Der Bereich der vorliegenden Erfindung wird jedoch durch die nachfolgenden Patentansprüche bestimmt.

[0041] Somit wird ein mittels eines Lenkwinkelsensors **18** bestimmter Lenkwinkel STRA zur Veränderung der Ansprechempfindlichkeit bei der Steuerung einer Achsenorientierung (Richtung) von Frontlampen **10L** und **10R** eines Fahrzeugs gefiltert. Entsprechend dem gefilterten Lenkwinkel **STA** werden die Orientierungen der Frontlampen bezüglich eines Schwenkens in Querrichtung gesteuert. Dies führt zu einer Entlastung des Fahrers von einem unangenehmen Gefühl bei Fahren ungeachtet eines Zustands, bei dem das Fahrzeug geradeaus oder um eine Kurve fährt, wobei eine bevorzugte Schwenkungssteuerung gewährleistet ist, die die Empfindlichkeit des Fahrers berücksichtigt.

Patentansprüche

1. Frontlampen-Achsensteuervorrichtung in einem Fahrzeug, die eingerichtet ist, eine Orientierung einer Frontlampenachse einer Frontlampe (**10L**, **10R**) des Fahrzeugs zu steuern, wobei die Frontlampen-Achsensteuervorrichtung umfasst: eine Lenkwinkelerfassungseinrichtung (**18**), die zur Erfassung eines Lenkwinkels eines Lenkrads (**17**) des Fahrzeugs eingerichtet ist, eine Filterungseinrichtung (**20**), die zum Filtern des mittels der Lenkwinkelerfassungseinrichtung erfassten Lenkwinkels zum Ändern der Ansprechempfind-

lichkeit bei der Steuerung der Orientierung der Frontlampen eingerichtet ist, und

eine Schwenkungssteuerungseinrichtung (20, 11L, 11R), die zum Querschwenken der Orientierung der Frontlampenachsen auf der Basis des mittels der Filterungseinrichtung gefilterten Lenkwinkels eingerichtet ist, wobei

ein gegenwärtig mittels der Lenkwinkelerfassungseinrichtung erfasster Lenkwinkel sich auf einen gegenwärtigen Vorfilterungslenkwinkel (STRA(j)) bezieht, ein mittels der Filterungseinrichtung gegenwärtiger gefilterter Lenkwinkel sich auf einen gegenwärtigen Nachfilterungs-Lenkwinkel (STA(j)) bezieht, und ein mittels der Filterungseinrichtung zuvor gefilterter Lenkwinkel sich auf einen vorherigen Nachfilterungs-Lenkwinkel (STA(j-1)) bezieht,

die Filterungseinrichtung (20) eingerichtet ist, den gegenwärtigen Nachfilterungs-Lenkwinkel STA(j) zu bestimmen unter Benutzung einer Filterkonstanten (β) entsprechend einer Gleichung

$$STA(j) = \beta \times STRA(j) + (1 - \beta) \times STA(j - 1),$$

und

die Schwenkungssteuerungseinrichtung eingerichtet ist, die Orientierung der Frontlampenachsen auf der Basis des gegenwärtigen Nachfilterungslenkwinkels (STA(j)) in Querrichtung zu schwenken.

2. Frontlampen-Achsensteuerungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Filterkonstante (β) innerhalb eines Bereichs von 0,01 und 0,5 eingestellt ist.

3. Frontlampen-Achsensteuerungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Filterkonstante (β) innerhalb eines Bereichs von 0,025 bis 0,2 eingestellt ist.

4. Frontlampen-Achsensteuerungsvorrichtung in einem Fahrzeug, die eingerichtet ist, eine Orientierung einer Frontlampenachse einer Frontlampe (10L, 10R) des Fahrzeugs zu steuern, wobei die Frontlampen-Achsensteuerungsvorrichtung umfasst:

eine Lenkwinkelerfassungseinrichtung (18), die zur Erfassung eines Lenkwinkels eines Lenkrads (17) des Fahrzeugs eingerichtet ist,

eine Filterungseinrichtung (20), die zum Filtern des mittels der Lenkwinkelerfassungseinrichtung erfassten Lenkwinkels zum Ändern der Ansprechempfindlichkeit bei der Steuerung der Orientierung der Frontlampen eingerichtet ist,

eine Schwenkungssteuerungseinrichtung (20, 11L, 11R), die zum Querschwenken der Orientierung der Frontlampenachsen auf der Basis des mittels der Filterungseinrichtung gefilterten Lenkwinkels eingerichtet ist, und

eine Schwenkungsbestimmungseinrichtung (20) die eingerichtet ist, zu bestimmen, dass sich das Fahrzeug in der Mitte von entweder dem Eintreten in eine Kurve oder dem Austreten aus einer Kurve be-

findet, wenn eine Winkelveränderung pro Zeiteinheit des mittels der Lenkwinkelerfassungseinrichtung (18) erfassten Lenkwinkels nicht kleiner als ein vorgegebener Wert (α) ist, und

wobei die Filterungseinrichtung eingerichtet ist, ohne einen Filterungsvorgang den mittels der Lenkwinkelerfassungseinrichtung erfassten Lenkwinkel durchzulassen, falls die Schwenkungserfassungseinrichtung bestimmt, dass sich das Fahrzeug in der Mitte von entweder dem Eintreten in die Kurve oder dem Austreten aus der Kurve befindet.

5. Frontlampen-Achsensteuerungsvorrichtung in einem Fahrzeug, die eingerichtet ist, eine Orientierung einer Frontlampenachse einer Frontlampe (10L, 10R) des Fahrzeugs zu steuern, wobei die Frontlampen-Achsensteuerungsvorrichtung umfasst:

eine Lenkwinkelerfassungseinrichtung (18), die zur Erfassung eines Lenkwinkels eines Lenkrads (17) des Fahrzeugs eingerichtet ist,

eine Filterungseinrichtung (20), die zum Filtern des mittels der Lenkwinkelerfassungseinrichtung erfassten Lenkwinkels zum Ändern der Ansprechempfindlichkeit bei der Steuerung der Orientierung der Frontlampen eingerichtet ist,

eine Schwenkungssteuerungseinrichtung (20, 11L, 11R), die zum Querschwenken der Orientierung der Frontlampenachsen auf der Basis des mittels der Filterungseinrichtung gefilterten Lenkwinkels eingerichtet ist, und

eine Schwenkungsbestimmungseinrichtung (20), die eingerichtet ist, zu bestimmen, dass sich das Fahrzeug in der Mitte von entweder dem Eintreten in eine Kurve oder dem Austreten aus einer Kurve befindet, wenn eine Winkeländerung pro Zeiteinheit des mittels der Lenkwinkelerfassungseinrichtung erfassten Lenkwinkels nicht kleiner als ein vorgegebener Wert (α) ist, wobei,

die Filterungseinrichtung eingerichtet ist, den mittels der Lenkwinkelerfassungseinrichtung erfassten Lenkwinkel unter Benutzung eines vorgegebenen Filters zu filtern, wenn die Schwenkungsbestimmungseinrichtung bestimmt, dass sich das Fahrzeug nicht in der Mitte von entweder dem Eintreten in die Kurve oder dem Austreten aus einer Kurve befindet,

die Filterungseinrichtung eingerichtet ist, den mittels der Lenkwinkelerfassungseinrichtung erfassten Lenkwinkel unter Verwendung eines bestimmten Filters zu filtern, wenn die Schwenkungsbestimmungseinrichtung bestimmt, dass sich das Fahrzeug in der Mitte des Eintretens in die Kurve oder des Austretens aus der Kurve befindet, und

wobei die Verwendung des bestimmten Filters eine geringere Verlangsamung der Ansprechempfindlichkeit als bei dem vorgegebenen Filter ermöglicht.

6. Frontlampen-Achsensteuerungsvorrichtung nach Anspruch 5, wobei ein gegenwärtiger, mittels der Lenkwinkelerfassungseinrichtung erfasster Lenkwinkel sich auf einen gegenwärtigen Vorfilterungs-

Lenkwinkel (STRA(j)) bezieht, ein mittels der Filterungseinrichtung gefilterter gegenwärtiger Lenkwinkel sich auf einen gegenwärtigen Nachfilterungs-Lenkwinkel (STA(j)) bezieht, und ein vorheriger, mittels der Filterungseinrichtung gefilterter Lenkwinkel sich auf einen vorherigen Nachfilterungs-Lenkwinkel (STA(j-1)) bezieht, wobei

die Filterungseinrichtung eingerichtet ist, den gegenwärtige Nachfilterungs-Lenkwinkel (STA(j)) unter Verwendung einer Filterkonstanten (β) entsprechend der Gleichung $STA(j) = \beta \times STRA(j) + (1-\beta) \times STA(j-1)$ zu bestimmen,

die Schwenkungssteuerungseinrichtung eingerichtet ist, die Orientierung der Frontlampenachsen auf der Basis des gegenwärtigen Nachfilterungs-Lenkwinkels (STA(j)) in Querrichtung zu schwenken, und die Filterkonstante (β) innerhalb eines Bereichs von größer als 0,5 und kleiner als 1,0 einzustellen.

7. Frontlampen-Achsensteuerungsvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, wobei der vorgegebene Wert innerhalb eines Bereichs zwischen 20 und 60 Grad/sec eingestellt ist.

8. Frontlampen-Achsensteuerungsvorrichtung nach Anspruch 7, wobei der vorgegebene Wert innerhalb eines Bereichs zwischen 30 und 40 Grad/sec eingestellt ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

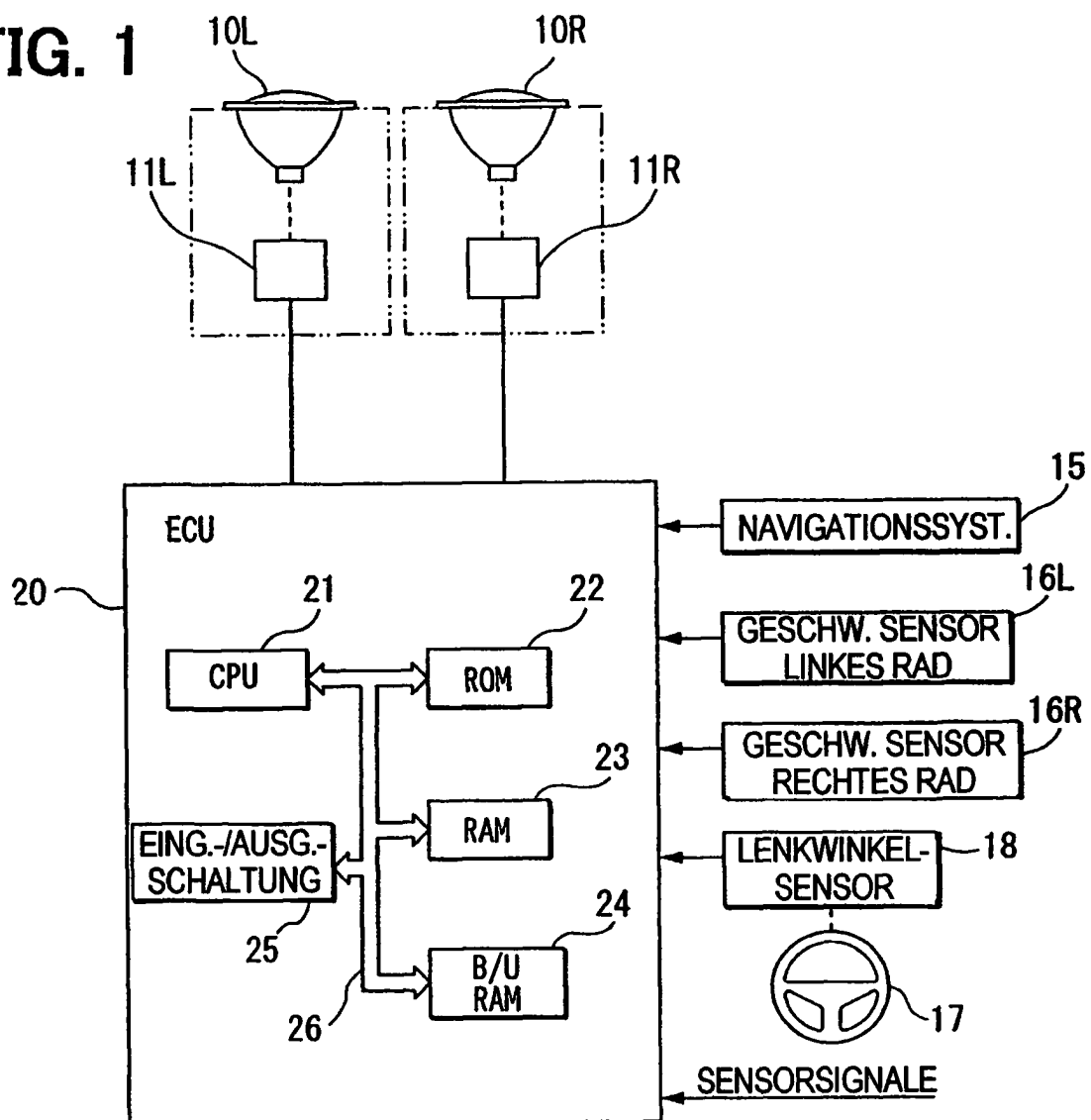


FIG. 3

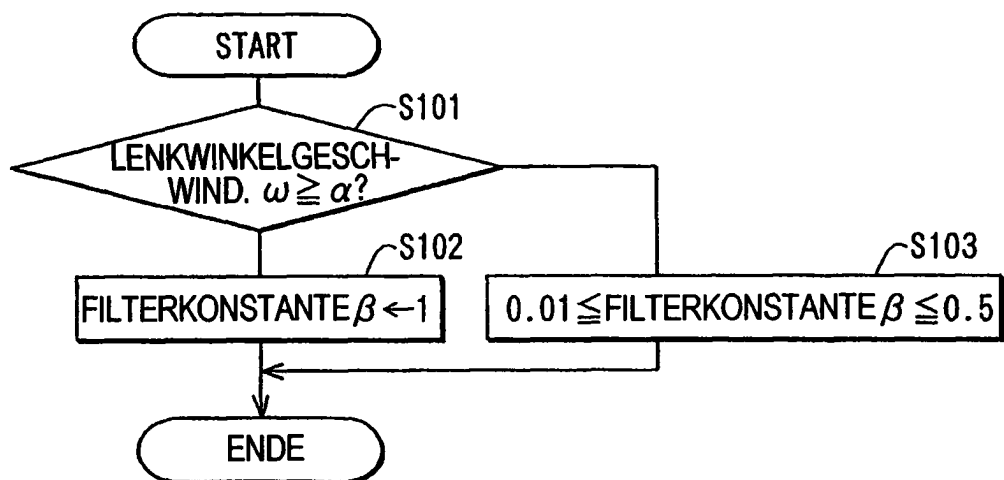


FIG. 2

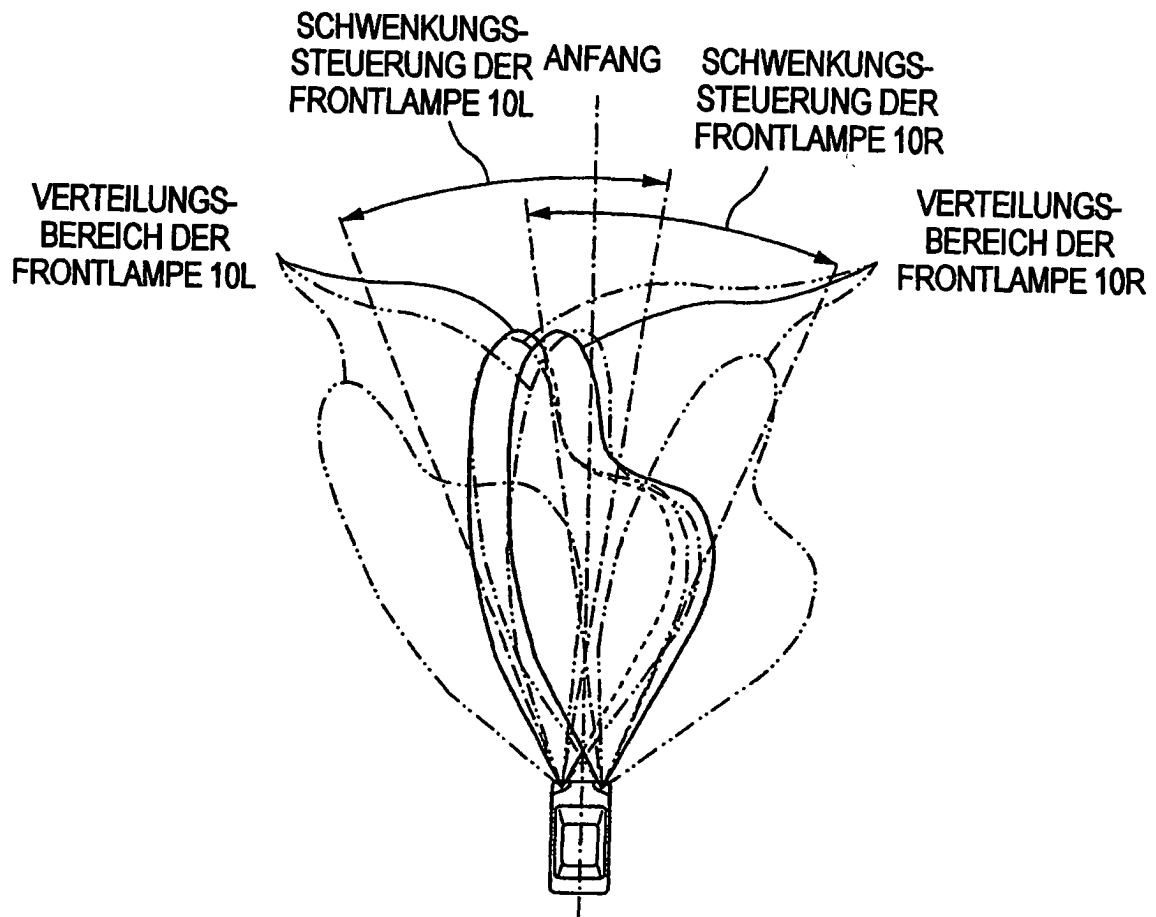


FIG. 4

