



(10) **DE 10 2005 050 841 B4** 2021.11.04

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 050 841.3**
(22) Anmeldetag: **24.10.2005**
(43) Offenlegungstag: **10.05.2007**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **04.11.2021**

(51) Int Cl.: **B60Q 1/04 (2006.01)**

B60Q 1/14 (2006.01)
F21S 41/00 (2018.01)
B60Q 1/076 (2006.01)
B60Q 1/115 (2006.01)
B60Q 1/12 (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01)
G01S 17/06 (2006.01)
F21S 41/141 (2018.01)
F21S 41/16 (2018.01)
F21V 14/00 (2018.01)
F21W 102/13 (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).

(73) Patentinhaber:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

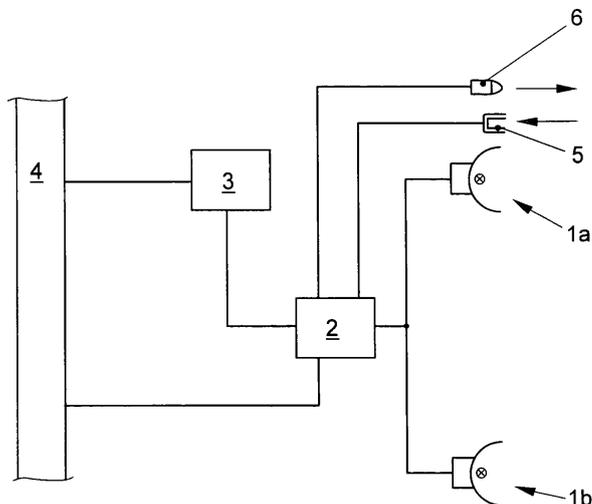
(74) Vertreter:
Reitstötter Kinzebach, 81679 München, DE

(72) Erfinder:
Schneider, Arthur, 38162 Cremlingen, DE;
Hilgenstock, Jörg, 30175 Hannover, DE; Wegner,
Berend, 38446 Wolfsburg, DE; Eichmann, Falk,
38126 Braunschweig, DE

(56) Ermittelte Stand der Technik:
siehe Folgeseiten

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur selbsttätigen Schaltung eines Fernlichts eines Kraftfahrzeugs**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur selbsttätigen Schaltung eines Fernlichts eines Kraftfahrzeugs, bei dem das Fernlicht in Abhängigkeit von einem Steuersignal selbsttätig ein- und/oder ausgeschaltet wird, wobei bestimmt wird, ob eine Kurve durchfahren wird und das Fernlicht, wenn es vor der Einfahrt in die Kurve ausgeschaltet war, unabhängig von dem Steuersignal ausgeschaltet bleibt, wenn eine Kurve durchfahren wird, dadurch gekennzeichnet,
- dass das Fernlicht trotz des Detektierens einer Kurvenfahrt eingeschaltet bleibt, wenn es vor dem Detektieren der Kurvenfahrt eingeschaltet war, und
- dass bestimmt wird, ob dem eigenen Fahrzeug ein anderes Fahrzeug entgegenkommt oder ob sich vor dem eigenen Fahrzeug ein anderes Fahrzeug befindet, wobei das Steuersignal so erzeugt wird, dass das Fernlicht selbsttätig ausgeschaltet wird, wenn dem eigenen Fahrzeug ein anderes Fahrzeug entgegenkommt oder wenn sich vor dem eigenen Fahrzeug ein anderes Fahrzeug befindet.



(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	197 56 574	C2
DE	198 15 414	C2
DE	101 39 152	A1
DE	102 06 866	A1
DE	103 32 900	A1
DE	199 28 098	A1
DE	10 2004 012 557	A1
DE	10 2004 034 838	A1
DE	954 313	B
US	2003 / 0 123 706	A1
US	2003 / 0 227 777	A1
US	5 734 203	A
EP	0 761 497	B1
EP	1 491 402	A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur selbsttätigen Schaltung eines Fernlichts eines Kraftfahrzeugs, bei dem das Fernlicht in Abhängigkeit von einem Steuersignal selbsttätig ein- und/oder ausgeschaltet wird. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur selbsttätigen Schaltung eines Fernlichts eines Kraftfahrzeugs mit einem Steuergert zum selbsttätigen Ein- und/oder Ausschalten des Fernlichts in Abhängigkeit von einem Steuersignal.

[0002] Herkömmliche Scheinwerfer weisen eine Fernlicht- und eine Abblendlichtfunktion auf. Bei der Fernlichtfunktion ergibt sich das Problem, dass andere Verkehrsteilnehmer von dem Fernlicht geblendet werden. Insbesondere, wenn sich vor dem eigenen Fahrzeug ein anderes Fahrzeug befindet oder dem eigenen Fahrzeug ein anderes Fahrzeug entgegenkommt, wird das vorausfahrende oder entgegenkommende Fahrzeug von dem Fernlicht geblendet. Üblicherweise schaltet daher der Fahrzeugführer die Fernlichtfunktion aus, wenn ihm ein anderes Fahrzeug entgegenkommt oder wenn sich vor ihm ein anderes Fahrzeug befindet. In diesen Situationen bleibt nur das Abblendlicht eingeschaltet, welches für eine ausreichende Ausleuchtung der Fahrbahn sorgt, jedoch andere Verkehrsteilnehmer nicht blendet.

[0003] Um das manuelle Ausschalten des Fernlichts zu vermeiden, sind Verfahren zur selbsttätigen Schaltung des Fernlichts eines Kraftfahrzeugs bekannt. Aus der DE 199 28 098 ist beispielsweise ein solches Verfahren bekannt, bei dem nach einer erfolgten Einschaltung des Fernlichts durch den Fahrzeugführer, abhängig von einer erkannten Position des Kraftfahrzeugs, eine selbsttätige Ausschaltung des Fernlichts erfolgt und weiterhin eine selbsttätige Ausschaltung des Fernlichts erfolgt, wenn erkannt wird, dass das eigene Kraftfahrzeug von einem anderen Fahrzeug überholt wird oder dass sich ein anderes Kraftfahrzeug vor dem eigenen Kraftfahrzeug befindet.

[0004] Ferner ist in der DE 102 06 866 A1 eine Einrichtung zur Verhinderung von Wildunfällen mit einem Fahrzeug, insbesondere bei Dunkelheit, bekannt. Die Einrichtung umfasst eine Steuerungs- und Regelungseinrichtung. Wenn die Stellung des Lichtschalters in der Fernlichtstellung ist und die Hupe des Fahrzeugs betätigt wird, wird das Fernlicht ausgeschaltet und das Abblendlicht eingeschaltet. Trifft der Fahrzeugführer auf Wild, betätigt er nämlich üblicherweise die Hupe, vergisst es jedoch, das Fernlicht abzuschalten. Das Abschalten des Fernlichts wird bei der Einrichtung gemäß dieser Druckschrift in einer solchen Situation automatisch abgeschaltet.

[0005] Die nachveröffentlichte DE 10 2004 034 838 A1 beschreibt ein Fahrzeugscheinwerfersystem mit variabler Strahlform. Das

Fahrzeugscheinwerfersystem umfasst eine Steuereinheit, mittels welcher der Fahrzeugscheinwerfer derart angesteuert wird, dass auf kurvenreichen Strecken oder kurz vor einer Kurve ein eingeschaltetes Fernlicht abgeblendet wird.

[0006] Die DE 198 15 414 C2 beschreibt ein Lichtsteuerungssystem für Fahrzeuge. Dabei können die Scheinwerfer des Fahrzeugs von einer Mikroprozessor-Steuerung derart angesteuert werden, dass, wenn eine vorgegebene Anzahl von Lenkungen innerhalb einer vorgegebenen Zeitdauer bei langsamen Geschwindigkeiten überschritten ist, die Fernlichtstrahlen gesperrt werden, wenn das Fernlichtsignal nicht in der AN-Stellung ist. Dies bedeutet zunächst, dass, wenn das Fernlicht nicht eingeschaltet ist, es bei Überschreiten der vorgegebenen Anzahl von Lenkungen auch nicht eingeschaltet wird. Weiterhin bedeutet dies, dass, wenn das Fernlicht eingeschaltet ist, es bei Überschreiten der vorgegebenen Anzahl von Lenkungen ausgeschaltet wird, außer das Fernlicht wurde manuell durch Betätigen eines Fernlichthalteschalters dauerhaft eingeschaltet. Ist das Fernlichtsignal in der AN-Stellung, ist das Fernlicht dauerhaft eingeschaltet. In diesem Fall wird keine selbsttätige Schaltung des Fernlichts vorgenommen. Vielmehr muss in diesem Fall das Fernlicht manuell wieder ausgeschaltet werden. Dies bedeutet wiederum, dass bei Erfassen eines anderen Verkehrsteilnehmers in der Kurve das Fernlicht nicht automatisch ausgeschaltet wird. Das Fernlicht muss vielmehr manuell vom Fahrer ausgeschaltet werden.

[0007] Die EP 0 761 497 B1 beschreibt eine Vorrichtung zum Steuern von Lichtverteilungen von Scheinwerfern. Dabei hängt die Lichtsteuerung von mehreren Parametern ab. Solche Parameter sind beispielsweise die Geschwindigkeit des Fahrzeugs, entgegenkommende Fahrzeuge, ein Straßen-Azimut-Winkel, die Fahrfähigkeiten des Fahrers und insbesondere die Sichtweite. Über den Azimut-Winkel wird dabei bestimmt, ob die Fahrbahn eine Kurve aufweist. Ist der Azimut-Winkel größer als null wird für die Fernlichtverteilung ein bestimmter Steuerwinkel gesetzt. Ist der Azimut-Winkel kleiner als null wird für die Fernlichtverteilung ein anderer Wert für den Steuerwinkel gewählt. Bei Detektieren von Kurven werden daher bestimmte Steuerwinkel für das Fernlicht ausgewählt. Ob ein Fernlicht ein- bzw. ausgeschaltet wird, ist von der Sichtweite und der Geschwindigkeit des Fahrzeugs abhängig.

[0008] Die EP 1491402 A2 beschreibt ein automatisches Lichtsystem, das es dem Fahrer ermöglicht, die Scheinwerferstrahlrichtung und -reichweite einfach zu bestimmen und den Lichtzustand im automatischen Lichtsystem zur Steuerung der Scheinwerferstrahlrichtung und -reichweite einfach zu schalten. Das automatische Lichtsystem umfasst eine Lichtsteuerungseinrichtung zur Steuerung des Lichts des Fahr-

zeugs, eine manuelle Lichtbedieneinrichtung zur manuellen Bedienung des Lichts, wobei die manuelle Lichtbedieneinrichtung in Abhängigkeit von dem Ausgangssignal der Lichtsteuereinrichtung betrieben wird, und eine Anzeigeeinrichtung zur Anzeige des Steuerzustands des von der Lichtsteuereinrichtung gesteuerten Lichts.

[0009] Es hat sich nun herausgestellt, dass Verfahren und Vorrichtungen zur selbsttätigen Schaltung eines Fernlichts eines Kraftfahrzeugs bei Kurvenfahrten dazu führen, dass das Fernlicht in Situationen ein- oder ausgeschaltet wird, bei denen ein solches Ein- oder Ausschalten nicht der tatsächlichen Fahrsituation entspricht. Außerdem wurde ein fortwährendes Ein- und Ausschalten des Fernlichts während der Kurvenfahrt beobachtet, was zu starken Irritationen des Fahrzeugführers und anderer Verkehrsteilnehmer führen kann.

[0010] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, welche das selbsttätige bzw. automatische Schalten des Fernlichts unter Berücksichtigung der Fahrsituation verbessert.

[0011] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0012] Bei der selbsttätigen bzw. automatischen Schaltung des Fernlichts eines Kraftfahrzeugs wird das Fernlicht z.B. in Abhängigkeit von der Fahrsituation automatisch ein- oder ausgeschaltet. Das Steuersignal kann dabei auf vielfältige Weise gewonnen werden. Es kann beispielsweise von der Lichtsituation in Geradeausrichtung vor dem Fahrzeug abhängen. Es wurde nun festgestellt, dass sich diese Lichtsituation insbesondere bei einer Kurvenfahrt so verändert, dass häufig ein Einschalten des Fernlichts erfolgt, obwohl dies nicht der gegebenen Fahrsituation des Kraftfahrzeugs entspricht. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird nunmehr bestimmt, ob eine Kurve durchfahren wird und das Fernlicht bleibt unabhängig von dem Steuersignal ausgeschaltet, wenn eine Kurve durchfahren wird. Bei der Einfahrt in die Kurve ist das Fernlicht entweder eingeschaltet oder ausgeschaltet. Ist es eingeschaltet, bleibt es trotz des Detektierens einer Kurvenfahrt eingeschaltet. Ist es vor der Einfahrt in die Kurve ausgeschaltet, wird erfindungsgemäß verhindert, dass das Fernlicht in der Kurve eingeschaltet wird, selbst wenn das Steuersignal für die selbsttätige Schaltung des Fernlichts ein entsprechendes Signal liefert. Durch diese Maßnahme kann eine Irritation des Fahrzeugführers oder anderer Verkehrsteilnehmer bei Kurvenfahrten aufgrund eines unnötigen kurzzeitigen intermittierenden

Einschaltens des Fernlichts in einer Kurve vermieden werden. Dies ist für die Sicherheit bei dem Befahren einer Kurve sehr wichtig, da gerade in einer solchen Situation die Aufmerksamkeit des Fahrzeugführers ganz der Kurvenfahrt gewidmet sein sollte und er nicht durch unnötige Lichtfunktionsveränderungen seiner Scheinwerfer irritiert werden sollte.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der von dem Kraftfahrzeug gefahrene Kurvenradius bestimmt und eine Kurvenfahrt detektiert, wenn der Kurvenradius einen Schwellwert unterschreitet. Dieser Schwellwert liegt beispielsweise in einem Bereich von 150 m bis 300 m und ist bevorzugt 200 m.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird für die Bestimmung des Kurvenradius die Gierrate und/oder der Lenkradwinkel ermittelt. Übersteigt die Gierrate oder der Lenkradwinkel einen bestimmten Wert, wird dies als Kurvenfahrt interpretiert. Bei der Berechnung der Krümmung aus dem Lenkradwinkel wird vorzugsweise die Lenkübersetzung, der Achsenabstand des Fahrzeugs, der Abstand zwischen Schwerpunkt und Vorderachse bzw. Hinterachse, die Masse des Fahrzeugs, die Steifigkeit der Vorderreifen bzw. der Hinterreifen sowie die Steifigkeit der Vorderachse mit berücksichtigt. Auf diese Weise kann die Krümmung sehr viel genauer berechnet werden als wenn der Lenkradwinkel direkt als Krümmung der Fahrspur interpretiert wird.

[0015] Erfindungsgemäß wird bestimmt, ob dem eigenen Kraftfahrzeug ein anderes Fahrzeug entgegenkommt oder ob sich vor dem eigenen Fahrzeug ein anderes Fahrzeug befindet. Das Steuersignal wird in diesem Fall so erzeugt, dass das Fernlicht selbsttätig ausgeschaltet wird, wenn dem eigenen Fahrzeug ein anderes Fahrzeug entgegenkommt oder wenn sich vor dem eigenen Fahrzeug ein anderes Fahrzeug befindet. Falls dem eigenen Fahrzeug kein anderes Fahrzeug entgegenkommt oder sich kein anderes Fahrzeug vor dem eigenen Fahrzeug befindet, kann das Fernlicht selbsttätig eingeschaltet werden, wobei es ggf. jedoch erforderlich ist, dass weitere Bedingungen hinzukommen. Beispielsweise kann es einen Schalter geben, mit dem die selbsttätige Schaltung des Fernlichts zugelassen wird. Außerdem könnte es von der geographischen Position abhängen, ob eine selbsttätige Schaltung des Fernlichts erfolgt. Beispielsweise kann innerhalb geschlossener Ortschaften die selbsttätige Schaltung des Fernlichts unterdrückt werden.

[0016] Ein vor dem eigenen Fahrzeug befindliches anderes Fahrzeug oder ein dem eigenen Fahrzeug entgegenkommendes anderes Fahrzeug wird bevorzugt anhand der Lichtemission des anderen Fahrzeug bestimmt. Vorzugsweise wird zwischen der

Lichtemission eines anderen Fahrzeugs und dem ursprünglich von dem eigenen Fahrzeug emittierten und an anderen Objekten reflektierten Licht (Eigenlicht) unterschieden und nur dann ein Steuersignal zum selbsttätigen Ausschalten des Fernlichts erzeugt, wenn die Lichtemission von einem anderen Fahrzeug ausgeht. Zu dieser Unterscheidung zwischen der Lichtemission eines anderen Fahrzeugs und dem Eigenlicht wird ein weiterer Lichtstrahl im Wesentlichen parallel zur Scheinwerfer-Lichtemission emittiert und die Reflexion dieses weiteren Lichtstrahls an anderen Objekten erfasst. Dieser weitere Lichtstrahl kann beispielsweise von einer Licht emittierenden Diode oder einer Laserdiode ausgesandt werden. Dabei wird der weitere Lichtstrahl insbesondere in einem begrenzten Wellenlängenbereich ausgesandt. Es hat sich als bevorzugt herausgestellt Infrarotlicht zu emittieren. Alternativ oder zusätzlich kann die Intensität des weiteren Lichtstrahls moduliert werden. Auf diese Weise kann die Reflexion des weiteren Lichtstrahls an anderen Objekt anhand der Intensitätsmodulation und/oder des Wellenlängenbereichs erfasst werden.

[0017] Es hat sich bei Verfahren zur selbsttätigen Schaltung des Fernlichts eines Kraftfahrzeug herausgestellt, dass häufig Steuersignale erzeugt werden, welche die Fahrsituation nicht korrekt wiedergeben. Insbesondere bei Kurvenfahrten wurde das Eigenlicht z.B. an Begrenzungspfosten so reflektiert bzw. gestreut, dass die empfangene Lichtemission als entgegenkommendes Fahrzeug interpretiert wurde. Dies führte dazu, dass während der Kurvenfahrt das Fernlicht permanent in kurzen Zeitintervallen ein- und ausgeschaltet wurde, obwohl kein Fahrzeug entgegenkam. Diese Fehlfunktion kann auch bei einer Geradeausfahrt auftreten, wenn die Begrenzungspfosten oder andere Objekte am Straßenrand so angeordnet sind, dass eine hohe Lichtintensität zurück zum Fahrzeug reflektiert wird. Erfindungsgemäß werden diese Fehlfunktionen bei einer Kurvenfahrt dadurch vermieden, dass das Fernlicht unabhängig von dem Steuersignal ausgeschaltet bleibt, und bei einer Geradeausfahrt dadurch, dass detektiert wird, ob das detektierte Licht Eigenlicht ist oder von anderen Fahrzeugen ausgesandt wurde.

[0018] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Sensor zum Bestimmen einer Kurvenfahrt und zum Erzeugen eines Kurvenfahrtsignals vorgesehen ist, dass der Kurvenfahrtsensor mit dem Steuergerät gekoppelt ist und dass das Steuergerät so ausgebildet ist, dass das Fernlicht unabhängig von dem Steuersignal ausgeschaltet bleibt, wenn der Kurvenfahrtsensor ein Kurvenfahrtsignal ausgibt.

[0019] Mit dem Kurvenfahrtsensor ist insbesondere der von dem Fahrzeug gefahrene Kurvenradius bestimmbar. Der Kurvenfahrtsensor umfasst insbeson-

dere einen Gierratensensor und/oder einen Lenkradwinkelsensor.

[0020] Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist einen Fahrzeugerfassungs-Sensor zum Detektieren eines entgegenkommenden Fahrzeugs und/oder eines anderen Fahrzeugs, welches sich vor dem eigenen Fahrzeug befindet, auf. Dieser Fahrzeugerfassungs-Sensor ist mit dem Steuergerät gekoppelt und das Steuergerät ist so ausgebildet, dass das Fernlicht selbsttätig ausgeschaltet wird, wenn dem eigenen Fahrzeug ein anderes Fahrzeug entgegenkommt oder sich vor dem eigenen Fahrzeug ein anderes Fahrzeug befindet. Der Fahrzeugerfassungs-Sensor umfasst insbesondere einen Lichtdetektor. Bei dem Lichtdetektor kann es sich um eine Kamera oder eine Fotodiode handeln.

[0021] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist außerdem eine Hilfslichtquelle vorgesehen, die einen Lichtstrahl emittiert, der im Wesentlichen parallel zur Scheinwerfer-Lichtemission ist. Mit dem Lichtdetektor ist die Reflexion des von der Hilfslichtquelle emittierten Lichtstrahls an anderen Objekten erfassbar, um zwischen der Lichtemission eines anderen Fahrzeugs und dem ursprünglich von dem eigenen Fahrzeug emittierten und an einem anderen Objekt reflektierten Licht zu unterscheiden. Vorzugsweise handelt es sich bei der Hilfslichtquelle um eine Licht emittierende Diode oder eine Laserdiode. Die Hilfslichtquelle strahlt bevorzugt Licht im Infrarotbereich ab. Dabei ist die Intensität des von der Hilfslichtquelle emittierten Lichtstrahls modulierbar.

[0022] Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung anhand der Figur erläutert.

Die Figur zeigt schematisch den Aufbau eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0023] Das Kraftfahrzeug weist eine an sich bekannte Scheinwerfereinheit **1** mit einem linken und einem rechten Scheinwerfermodul **1a**, **1b** auf. Mit der Scheinwerfereinheit **1** lassen sich zumindest die Lichtfunktionen Abblendlicht und Fernlicht realisieren. Das Fernlicht ist durch eine besonders weite und breite Ausleuchtung der Umgebung vor dem Fahrzeug gekennzeichnet, wobei jedoch andere vor dem Fahrzeug befindliche Verkehrsteilnehmer unter Umständen geblendet werden. Das Abblendlicht weist eine ausreichende Ausleuchtung des Bereichs vor dem Fahrzeug auf, bei welcher entgegenkommende Fahrzeuge oder vor dem Fahrzeug befindliche Fahrzeuge nicht geblendet werden.

[0024] Die Scheinwerfereinheit **1** wird durch das Steuergerät **2** angesteuert. Das Steuergerät **2** ist mit

einem Fahrzeugbus **4** verbunden, über welchen es Signale empfangen kann, die vom Fahrzeugführer ausgelöst werden. Der Fahrzeugführer kann insbesondere ein Signal erzeugen, dass die Scheinwerfereinheit eingeschaltet werden soll. Das Steuersignal **2** erzeugt daraufhin ein Signal, welches das Abblendlicht der Scheinwerfereinheit **1** einschaltet. In Abhängigkeit von einem weiteren Steuersignal oder weiteren Steuersignalen schaltet das Steuergerät **2** das Fernlicht automatisch ein bzw. aus.

[0025] Hierfür ist eine Kamera oder Fotodiode **5** vorgesehen, welche die aus einem bestimmten Raumwinkel einfallende Lichtintensität misst und an das Steuergerät **2** überträgt. Übersteigt diese Lichtintensität einen Schwellwert, interpretiert das Steuergerät **2** diesen Lichteinfall als das Scheinwerferlicht, welches von einem entgegenkommenden Fahrzeug ausgehen könnte. Außerdem kann die Kamera **5** auch das Spektrum des einfallenden Lichts analysieren, um zu bestimmen, ob sich möglicherweise vor dem eigenen Fahrzeug ein anderes Fahrzeug mit eingeschaltetem Rücklicht befindet. Selbstverständlich sind auch andere bekannte Einrichtungen und Verfahren zur Bestimmung von entgegenkommenden oder vorausfahrenden Fahrzeugen einsetzbar.

[0026] Bei der Detektion von anderen Fahrzeugen anhand des Lichteinfalls im sichtbaren Spektrum ergibt sich das Problem, dass das von dem eigenen Fahrzeug emittierte Licht an anderen Objekten reflektiert bzw. gestreut werden kann und daraufhin von der Kamera oder Fotodiode **5** detektiert wird. Eine solche Eigenlichtdetektion kann von dem Steuergerät **2** fehlerhaft als entgegenkommendes oder vorausfahrendes Fahrzeug interpretiert werden. Um dies zu verhindern, ist eine Hilfslichtquelle **6** vorgesehen, welche mit dem Steuergerät **2** gekoppelt ist. Bei der Hilfslichtquelle **6** handelt es sich um eine Laserdiode, welche Infrarotlicht emittiert. Es kann sich hierbei insbesondere um die Laserdiode eines Distanzmessers handeln, die beispielsweise für die Einparkhilfe vorgesehen ist. Die Intensität des von dieser Laserdiode **6** emittierten Lichts wird moduliert. Die elektromagnetische Strahlung, die von der Laserdiode **6** auf diese Weise emittiert wird und die an anderen Objekten so reflektiert wird, dass sie von der Kamera oder Fotodiode **5** nachgewiesen wird, kann dazu verwendet werden, zu unterscheiden, ob das im sichtbaren Wellenlängenbereich empfangene Licht von einem anderen Fahrzeug stammt oder ob es sich um Eigenlicht handelt.

[0027] Die Kamera oder Fotodiode **5** kann sowohl Licht im sichtbaren Spektrum detektieren, welches von anderen Fahrzeugen ausgeht oder aufgrund einer Reflexion des Eigenlichts empfangen wird, als auch das reflektierte Infrarotlicht der Hilfslichtquelle **6** detektieren. Selbstverständlich wäre es jedoch auch

möglich, für das Detektieren des Infrarotlichts eine separate Kamera oder Fotodiode vorzusehen.

[0028] Das von der Hilfslichtquelle **6** emittierte Licht ist im Wesentlichen parallel zu der Lichtemissionsrichtung der Scheinwerfereinheit **1**, um die gleiche jeweilige Reflexion bzw. Streuung herbeizuführen, wie sie beim Licht auftritt, das die Scheinwerfereinheit emittiert.

[0029] Anhand der von der Kamera oder Fotodiode **5** empfangenen Signale entscheidet das Steuergerät **2**, ob es sich bei der eingehenden Lichtintensität um Licht handelt, welches von einem entgegenkommenden oder vorausfahrenden Fahrzeug emittiert wurde, oder ob es sich um reflektiertes bzw. gestreutes Eigenlicht handelt. Nur falls ein vorausfahrendes oder entgegenkommendes Fahrzeug bestimmt wurde, schaltet das Steuergerät **2** das Fernlicht der Scheinwerfereinheit **1** aus.

[0030] Das automatische Zuschalten des Fernlichts kann von weiteren Faktoren abhängen. Hierfür empfängt das Steuergerät **2** Signale von dem Fahrzeugbus **4**. Das Steuergerät **2** kann beispielsweise mit einem Navigationssystem gekoppelt sein, welches dem Steuergerät **2** mitteilt, ob sich das Fahrzeug innerhalb einer geschlossenen Ortschaft befindet. Ist dies der Fall, wird kein Fernlicht zugeschaltet. Andernfalls kann das Steuergerät **2** das Fernlicht selbsttätig einschalten.

[0031] Des Weiteren ist ein Kurvenfahrtsensor **3** vorgesehen. Der Kurvenfahrtsensor **3** bestimmt den gefahrenen Kurvenradius des Fahrzeugs. Hierfür ist er mit dem Fahrzeugbus **4** verbunden, von welchem er Fahrdynamikdaten erhält. Hierzu gehören z.B. die Gierrate, die Geschwindigkeit und der Lenkwinkel des Fahrzeugs. Ist ein elektronisches Stabilitätsprogramm vorgesehen, werden diese Daten hierfür bereits erfasst. In Abhängigkeit von der gefahrenen Geschwindigkeit kann die Krümmung entweder anhand des Lenkwinkels oder anhand der Gierrate bestimmt werden. Bei der Berechnung des Kurvenradius wird dabei die Lenkübersetzung, der Achsenabstand, der Abstand zwischen Schwerpunkt und Vorderachse bzw. Hinterachse, die Masse des Fahrzeugs, die Steifigkeit der Vorderreifen bzw. der Hinterreifen und die Steifigkeit der Vorderachse sowie die Schwerpunktgeschwindigkeit des Fahrzeugs berücksichtigt. Für Details zur Berechnung der Krümmung bzw. des Kurvenradius der vom Fahrzeug gefahrenen Kurve wird auf die WO 03/098098 A1 verwiesen.

[0032] Selbstverständlich ist es auch möglich auf andere Einrichtungen und Verfahren zur Bestimmung des gefahrenen Kurvenradius zurückzugreifen, einschließlich der Rückgriff auf Daten des Navigationssystems.

[0033] Der gefahrene Kurvenradius wird von dem Kurvenfahrtsensor **3** an das Steuergerät **2** übertragen. In dem Steuergerät **2** ist ein bestimmter Schwellwert für den Kurvenradius gespeichert. Für die selbsttätige Schaltung des Fernlichts des Kraftfahrzeugs wird ein Unterschreiten dieses Schwellwerts als Kurvenfahrt interpretiert. Erfindungsgemäß bleibt das Fernlicht ausgeschaltet, wenn eine Kurve durchfahren wird, d.h. wenn der Schwellwert für den Kurvenradius unterschritten ist. Dieser Schwellwert liegt z.B. bei etwa 200 m. Selbst wenn aufgrund eines anderen oder anderer Steuersignale das Fernlicht selbsttätig eingeschaltet werden könnte, geschieht dies nicht, wenn eine Kurve durchfahren wird. War das Fernlicht jedoch bereits vor der Kurvenfahrt eingeschaltet, bleibt es eingeschaltet.

[0034] Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens erläutert:

Es wird davon ausgegangen, dass sich das Fahrzeug außerhalb geschlossener Ortschaften befindet und somit das Fernlicht der Scheinwerfereinheit **1** selbsttätig von dem Steuergerät **2** zugeschaltet werden kann. Zunächst sei das Abblendlicht eingeschaltet. Das Fernlicht wird nun selbsttätig von dem Steuergerät **2** zugeschaltet, außer das Steuergerät **2** interpretiert die von dem Kurvenfahrtsensor **3** und der Kamera oder Fotodiode **5** empfangenen Signale wie folgt:

1. Die von der Kamera oder der Fotodiode **5** empfangene Lichtintensität wird von einem entgegenkommenden oder vorausfahrenden Fahrzeug emittiert. Es handelt sich nicht um reflektiertes oder rückgestreutes Eigenlicht.

2. Der gefahrene Kurvenradius liegt unter dem Schwellwert, d.h. es wird eine Kurve durchfahren.

[0035] Liegt keine der vorstehenden Ausnahmesituationen vor, wird das Fernlicht selbsttätig eingeschaltet. Das Fernlicht wird von dem Steuergerät **2** wieder ausgeschaltet, wenn bestimmt wird, dass ein Fahrzeug entgegenkommt oder sich ein anderes Fahrzeug vor dem eigenen Fahrzeug befindet. Ferner kann das Fernlicht ausgeschaltet werden, wenn dem Steuergerät **2** über den Fahrzeugbus **4** die Information übermittelt wird, dass sich das Fahrzeug nicht mehr außerhalb geschlossener Ortschaften befindet.

Bezugszeichenliste

1	Scheinwerfereinheit
1a, 1b	rechtes und linkes Scheinwerfermodul einer Scheinwerfereinheit
2	Steuergerät
3	Kurvenfahrtsensor

4	Fahrzeugbus
5	Kamera oder Fotodiode
6	Laserdiode

Patentansprüche

1. Verfahren zur selbsttätigen Schaltung eines Fernlichts eines Kraftfahrzeugs, bei dem das Fernlicht in Abhängigkeit von einem Steuersignal selbsttätig ein- und/oder ausgeschaltet wird, wobei bestimmt wird, ob eine Kurve durchfahren wird und das Fernlicht, wenn es vor der Einfahrt in die Kurve ausgeschaltet war, unabhängig von dem Steuersignal ausgeschaltet bleibt, wenn eine Kurve durchfahren wird, **dadurch gekennzeichnet**,

- dass das Fernlicht trotz des Detektierens einer Kurvenfahrt eingeschaltet bleibt, wenn es vor dem Detektieren der Kurvenfahrt eingeschaltet war, und

- dass bestimmt wird, ob dem eigenen Fahrzeug ein anderes Fahrzeug entgegenkommt oder ob sich vor dem eigenen Fahrzeug ein anderes Fahrzeug befindet, wobei das Steuersignal so erzeugt wird, dass das Fernlicht selbsttätig ausgeschaltet wird, wenn dem eigenen Fahrzeug ein anderes Fahrzeug entgegenkommt oder wenn sich vor dem eigenen Fahrzeug ein anderes Fahrzeug befindet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der von dem Kraftfahrzeug gefahrene Kurvenradius bestimmt wird und eine Kurvenfahrt detektiert wird, wenn der Kurvenradius einen Schwellwert unterschreitet.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwellwert in einem Bereich zwischen 150 m und 300 m liegt.

4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwellwert bei etwa 200 m liegt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass für die Bestimmung des Kurvenradius die Gierrate und/oder der Lenkradwinkel ermittelt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein vor dem eigenen Fahrzeug befindliches anderes Fahrzeug oder ein dem eigenen Fahrzeug entgegenkommendes anderes Fahrzeug anhand der Lichtemission des anderen Fahrzeugs bestimmt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Lichtemission des anderen Fahrzeugs und dem ursprünglich von dem eigenen Fahrzeug emittierten und an anderen Objekten reflektierten Licht unterschieden wird und nur dann ein Steuersignal zum selbsttätigen Ausschalten

des Fernlichts erzeugt wird, wenn die Lichtemission von einem anderen Fahrzeug ausgeht.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Unterscheidung zwischen der Lichtemission eines anderen Fahrzeugs und dem ursprünglich von dem eigenen Fahrzeug emittierten und an anderen Objekten reflektiertem Licht ein weiterer Lichtstrahl im Wesentlichen parallel zur Scheinwerfer-Lichtemission emittiert wird und die Reflexion dieses weiteren Lichtstrahls an anderen Objekten erfasst wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der weitere Lichtstrahl von einer Licht emittierenden Diode oder einer Laserdiode (6) ausgesandt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der weitere Lichtstrahl in einem begrenzten Wellenlängenbereich ausgesandt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Intensität des weiteren Lichtstrahls moduliert wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reflexion des weiteren Lichtstrahls an anderen Objekten anhand der Intensitätsmodulation und/oder des Wellenlängenbereichs erfasst wird.

13. Vorrichtung zur selbsttätigen Schaltung eines Fernlichts eines Kraftfahrzeugs mit einem Steuergerät (2) zum selbsttätigen Ein- und/oder Ausschalten des Fernlichts in Abhängigkeit von einem Steuersignal, einem Sensor (3) zum Bestimmen einer Kurvenfahrt und zum Erzeugen eines Kurvenfahrtsignals, wobei der Kurvenfahrtsensor (3) mit dem Steuergerät (2) gekoppelt ist, wobei das Steuergerät (2) so ausgebildet ist, dass das Fernlicht unabhängig von dem Steuersignal ausgeschaltet bleibt, wenn der Kurvenfahrtsensor (3) ein Kurvenfahrtsignal ausgibt, wenn es vor der Einfahrt in die Kurve ausgeschaltet war, und einem Fahrzeu- erfassungs-Sensor (5) zum Detektieren eines entgegenkommenden Fahrzeugs und/oder eines anderen Fahrzeug, welches sich vor dem eigenen Fahrzeug befindet, welcher mit dem Steuergerät (2) gekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuergerät (2) so ausgebildet ist, dass das Fernlicht unabhängig von dem Steuersignal trotz des Detektierens einer Kurvenfahrt eingeschaltet bleibt, wenn es vor dem Detektieren der Kurvenfahrt eingeschaltet war, und dass das Fernlicht selbsttätig ausgeschaltet wird, wenn dem eigenen Fahrzeug ein anderes Fahrzeug entgegenkommt oder sich vor dem eigenen Fahrzeug ein anderes Fahrzeug befindet.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit dem Kurvenfahrtsensor (3) der von dem Kraftfahrzeug gefahrene Kurvenradius bestimmbar ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kurvenfahrtsensor einen Gierratensensor und/oder einen Lenkradwinkelsensor umfasst.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fahrzeu- erfassungs-Sensor (5) einen Lichtdetektor umfasst.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lichtdetektor eine Kamera oder eine Fotodiode ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Hilfslichtquelle (6) vorgesehen ist, die einen Lichtstrahl emittiert, der im Wesentlichen parallel zur Scheinwerfer-Lichtemission ist, und dass mit einem Lichtdetektor die Reflexion des von der Hilfslichtquelle (6) emittierten Lichtstrahls an anderen Objekten erfassbar ist, um zwischen der Lichtemission eines anderen Fahrzeugs und dem ursprünglich von dem eigenen Fahrzeug emittierten und an einem anderen Objekt reflektierten Licht zu unterscheiden.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hilfslichtquelle (6) eine Licht emittierende Diode oder eine Laserdiode ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Intensität des von der Hilfslichtquelle (6) emittierten Lichtstrahls modulierbar ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

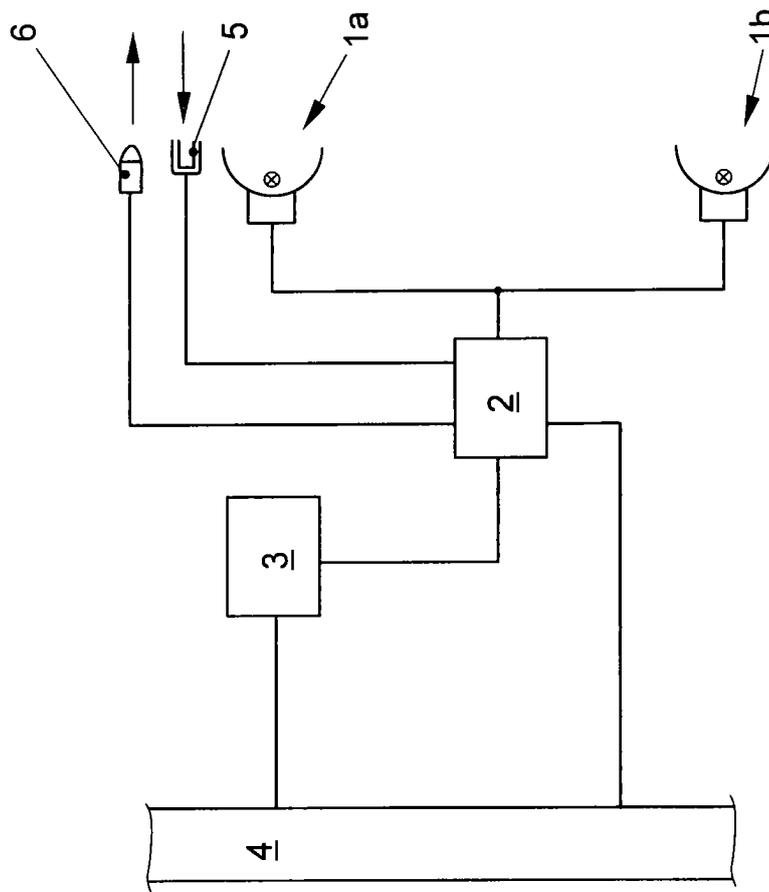


FIG. 1