



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2004 052 667 A1 2006.05.04

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2004 052 667.2

(22) Anmeldetag: 29.10.2004

(43) Offenlegungstag: 04.05.2006

(51) Int Cl.⁸: **B60Q 9/00** (2006.01)
B60R 1/08 (2006.01)

(71) Anmelder:
AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

(72) Erfinder:
Popken, Markus, 85139 Wettstetten, DE

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

DE 102 23 119 A1

DE 40 05 444 A1

US 59 29 786

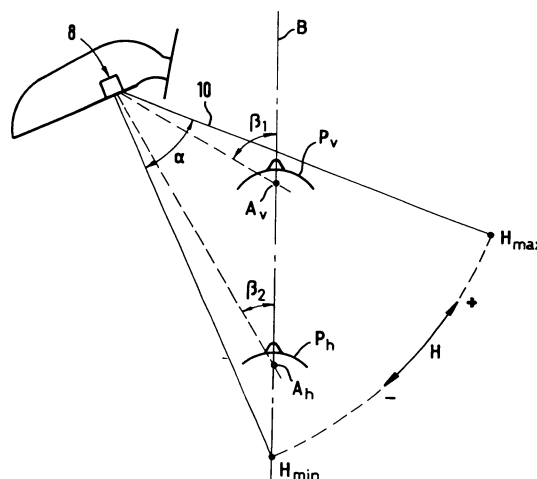
WO 2004/0 68 164 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Kraftfahrzeug mit einem Spurwechselassistenzsystem**

(57) Zusammenfassung: Kraftfahrzeug mit einem Spurwechselassistenzsystem, umfassend ein Steuergerät und eine in einem Außenspiegel oder einem außenspiegelnahen Innenbereich im Kraftfahrzeug integrierte, über das Steuergerät ansteuerbare Leuchtanzeigeeinrichtung, über die dem Fahrer bei Erfassen einer für einen Spurwechsel gefährlichen Situation ein Leuchtsignal gebbar ist, wobei die unter einem sich zum Fahrer hin öffnenden, bezogen auf eine vorderst und hinterst mögliche Sitzposition (P_v , P_h) des Fahrers bestimmten Winkel (α) abstrahlende Leuchtanzeigeeinrichtung (8 , $8'$) einen Lichtfächer (10 , $10'$) emittiert, der in seiner Helligkeit (H) von einer maximalen Helligkeit (H_{max}), bezogen auf die vorderste Sitzposition (P_v) des Fahrers zu einer minimalen Helligkeit (H_{min}), bezogen auf die hinterste Sitzposition (P_h) des Fahrers, abnimmt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit einem Spurwechselassistenzsystem umfassend ein Steuergerät und eine in einem Außenspiegel oder einem außenspiegelnahen Innenbereich im Kraftfahrzeug integrierte, über das Steuergerät ansteuerbare Leuchtanzeigeeinrichtung, über die dem Fahrer bei Erfassen einer für einen Spurwechsel gefährlichen Situation ein Leuchtsignal gebbar ist.

Stand der Technik

[0002] Solche Spurwechselassistenzsysteme dienen dazu, insbesondere den Fahrer zu warnen, wenn bei Erfassen einer Spurwechselabsicht ein tatsächlicher Spurwechsel beispielsweise auf der Autobahn nicht gefahrlos möglich ist, was dann der Fall ist, wenn die Nachbarspur belegt ist, sei es durch ein sich im toten Winkel des Außenspiegels befindliches Fahrzeug oder durch ein sich annäherndes, nicht mehr hinreichend weit beabstandetes Fahrzeug. Hierzu wird die Nachbarspur über ein Erfassungsmittel wie eine Kamera oder Sensormittel wie Ultraschall- oder Radarsensoren überwacht. Das Steuergerät ermittelt anhand der gegebenen Signale den Belegungszustand und gibt gegebenenfalls bei Erfassen einer Spurwechselabsicht, beispielsweise durch Betätigen des Blinkers, gegebenenfalls ein Signal zur Ansteuerung der Leuchtanzeigeeinrichtung aus, die dem Fahrer dann die Gefahr signalisiert. Die Leuchtanzeigeeinrichtung gibt dabei ein helles Blinksignal von sich, wobei auch andere Signalisierungsformen denkbar sind. Sie ist im fahrerseitigen Außenspiegel integriert, also an einer Stelle, die vom Fahrer ohnehin relativ häufig, nicht zuletzt auch vor einem Spurwechsellvorgang beobachtet wird, zum anderen befindet sie sich an einer Position, die auch aus dem Augenwinkel heraus erfasst werden kann. Das gegebenen Blinksignal ist so ausgelegt, dass es „überschwellig“ sein kann, das heißt, es ist so kontraststark, dass es die periphere Warn- bzw. Wahrnehmungsschwelle des Fahrers übersteigt und auch aus dem Augenwinkel heraus als auffälliges Signal wahrgenommen wird. Als Reaktion erfolgt in der Regel eine Blickzuwendung zum Außenspiegel, wo dann die potentielle Gefahrensituation unmittelbar vom Fahrer erkannt werden kann.

[0003] Problematisch hierbei ist, dass die periphere Wahrnehmungsschwelle steigt, je weiter außen die Leuchtanzeigeeinrichtung relativ zum Augpunkt des Fahrers, der in diesem Fall als die Nasenwurzel definiert werden kann, liegt. Das bedeutet, dass bei einer fest eingebauten und abstrahlenden Leuchtanzeigeeinrichtung wie beim erfindungsgemäßen Kraftfahrzeug die Wahrnehmbarkeit für weiter vorne sitzende, in der Regel kleinere Personen deutlich schlechter ist als für weiter hinten sitzende, größere Fahrer, da bei vorne sitzenden Personen die Leuchte unter einem

wesentlich ungünstigeren Winkel zur allgemeinen, nach vorne gerichteten Blickrichtung ist als bei hinten sitzenden Personen. Das heißt, es ist für vorne sitzende Personen wesentlich schwieriger, die aufleuchtende Anzeige aus dem Augenwinkel heraus wahrzunehmen als für hinten sitzende Personen.

Aufgabenstellung

[0004] Der Erfindung liegt damit das Problem zugrunde, ein Kraftfahrzeug anzugeben, das unabhängig von der Sitzposition des Fahrers eine gute Erfassbarkeit der im Gefahrenfall aufleuchtenden Leuchtanzeigeeinrichtung ermöglicht.

[0005] Zur Lösung dieses Problems ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die unter einem sich zum Fahrer hin öffnenden, bezogen auf eine vorderst und hinterst mögliche Sitzposition des Fahrers bestimmten Winkel abstrahlenden Leuchtanzeigeeinrichtung einen Lichtfächer emittiert, der in seiner Helligkeit von einer maximalen Helligkeit bezogen auf die vorderste Sitzposition des Fahrers zu einer minimalen Helligkeit bezogen auf die hinterste Sitzposition des Fahrer abnimmt.

[0006] Die erfindungsgemäße Leuchtanzeigeeinrichtung, die an der Fahrerseite und/oder auch der Beifahrerseite vorgesehen sein kann, emittiert zum einen gerichtet, das heißt, der abgestrahlte Lichtfächer öffnet sich in einem Winkel, der so ausgelegt ist, dass er gerade die vorderste und hinterste mögliche Sitzposition des Fahrers erfasst, jedoch nicht mehr oder weniger diffus darüber hinaus abgestrahlt wird. Die Abstrahlung erfolgt also auf den Fahrer bzw. dessen zwischen den beiden Maximalpositionen mögliche Sitzpositionen hin optimal ausgerichtet, um wenig Störung zu verursachen und so wenig Licht wie möglich abzustrahlen.

[0007] Darüber hinaus variiert die Helligkeit innerhalb dieses Lichtfächers ebenfalls bezogen auf die maximalen Sitzpositionen. Dabei ist die Helligkeitsverteilung erfindungsgemäß derart ausgelegt, dass im Lichtfächerbereich, der zur vorderst möglichen Sitzposition gerichtet bzw. bezüglich dieser definiert ist, die maximale Helligkeit gegeben wird, die nach hinten, also zur anderen Fächergrenze hin bevorzugt kontinuierlich abnimmt. Das heißt, dem ungünstig weil relativ weit vorne sitzenden Fahrer wird ein bezogen auf seine Sitzposition optimiert ausgerichtetes und sehr helles Lichtsignal gegeben, während der weiter hinten sitzende Fahrer ein bezogen auf seine Sitzposition optimiert ausgerichtetes, jedoch weniger helles Lichtsignal erhält. Für den vorne sitzenden Fahrer erhöht sich damit die Möglichkeit der Erfassung des sehr hellen Lichtsignals aus dem Augenwinkel heraus, wengleich er relativ ungünstig bezüglich der Leuchtquelle sitzt. Der weiter hinten sitzende, deutlich besser zur Leuchtquelle sitzende

Fahrer erhält gleichermaßen ein von der Abstrahlrichtung her optimiertes, jedoch seiner Wahrnehmungsschwelle angepasstes Leuchtsignal, das etwas dunkler ist. Dieser Fahrer benötigt wie gesagt, nachdem er wesentlich günstiger zur Leuchtquelle sitzt, kein derart helles Signal, um aufmerksam zu werden. Es wird also erfindungsgemäß ein richtungsmäßig optimierter, in seiner Helligkeitsverteilung asymmetrischer Lichtfächer abgegeben, der in jeder Sitzposition eine gute Erfassung der aufleuchtenden Anzeige ermöglicht.

[0008] Um den erfindungsgemäß scharf begrenzten Lichtfächer wie auch die Helligkeitsverteilung über den Lichtfächer zu realisieren, weist die wenigstens eine Lichtquelle aufweisende Leuchtanzeigeeinrichtung zweckmäßigerweise eine Optik auf, die der Lichtquelle vorgeschaltet ist, und die zur Fächerbildung sowie zur Variierung der Helligkeitsverteilung im Lichtfächer dient.

[0009] Diese Optik kann nach einer ersten Erfindungsgestaltung eine Fresnellinse und eine dieser vorgeschaltete Verteilungsoptik zum Aufweiten des Lichtfächers und zur Helligkeitsverteilung aufweisen. Über die Fresnellinse wird das von der Lichtquelle, beispielsweise einer LED, abgegebene Licht kollimiert, also parallel gerichtet und der Verteilungsoptik als gerichtetes Lichtbündel zugeführt. Die Verteilungsoptik ist derart ausgelegt, dass über sie das kollimierte Lichtbündel zum einen aufgeweitet wird, so dass sich der Lichtfächer in relativ scharfer randseitiger Abgrenzung ausbildet. Zum anderen erfolgt über die Verteilungsoptik auch die erfindungsgemäße Helligkeitsvariierung über die Fächerbreite. Die Verteilungsoptik stellt also sicher, dass jeder Augpunkt, der wie beschrieben zu Zwecken der Einfachheit und Einheitlichkeit als der Punkt der Nasenwurzel des Fahrers definiert ist, über die ganze Bewegungslänge des Sitzes und damit die Veränderbarkeit der Sitzposition die richtige Lichtmenge, die auf die periphere Wahrnehmungsschwelle des Fahrers in der jeweiligen Sitzposition hin optimiert ist, erhält.

[0010] Um die von der Lichtquelle, also beispielsweise der LED abgegebene Lichtmenge optimal nutzen zu können, stehen vorzugsweise die randseitigen Lichtsammelabschnitte der Fresnellinse näher zur Lichtquelle als die mittigen Sammelabschnitte. Die Fresnellinse „wächst“ also erfindungsgemäß mit den sägezahnartigen randseitigen Sammelabschnitten der LED entgegen, sie tendiert also zu einer Umschließung der Lichtemissionsfläche. Über die hiermit verbundene Totalreflexion innerhalb der Fresnellinse kann damit wesentlich mehr Licht eingesammelt werden.

[0011] Die Verteilungsoptik selbst kann mehrere parallel angeordnete Linsen umfassen, bei denen es sich bevorzugt um sehr kleine Mikrolinsen handelt.

Sie ist also als Linsenarray ausgebildet. Die Linsen sind dabei so angeordnet, dass zum einen der Lichtfächer ausgebildet wird, zum anderen auch die Helligkeitsverteilung im erfindungsgemäßen Sinn hierüber eingestellt werden kann.

[0012] Alternativ zur Verwendung eines Linsenarrays ist es auch denkbar, dass die Verteilungsoptik eine über ihre Fläche ein unterschiedliches Transmissions- und richtungsmäßiges Abstrahlverhalten aufweisende Transmissions Scheibe umfasst. Über das unterschiedliche Transmissionsverhalten, das zwangsläufig zu einer unterschiedlich starken Lichtabsorption über die Scheibenfläche führt, wird die erfindungsgemäße Helligkeitsverteilung eingestellt. Das unterschiedliche Abstrahlverhalten bietet die Möglichkeit, den Lichtfächer aufzuweiten, das heißt, über die Scheibenfläche ist eine je nach der geforderten Ausrichtung bezüglich der Sitzposition unterschiedliche Abstrahlrichtung im jeweiligen Scheibenbereich realisiert.

[0013] Zur Reduzierung der Teilezahl ist es weiterhin zweckmäßig, wenn die Fresnellinse und die Verteilungsoptik, gleich wie diese nun ausgebildet ist, an einem gemeinsamen Bauteil vorgesehen sind. Beide können beispielsweise aus Kunststoff in einem entsprechenden Herstellungsverfahren gefertigt werden. Hierdurch kann die Anzahl der Einzelteile reduziert und Toleranzen besser eingehalten werden.

[0014] Alternativ zur Verwendung einer der Lichtquelle nachgeschalteten Linsenoptik ist es denkbar, der wenigstens eine Lichtquelle aufweisenden Leuchteinrichtung ein Mikrospiegelarray zuzuordnen, über das das emittierte Licht als Fächer reflektiert wird. In diesem Fall wird beispielsweise über die LED das Mikrospiegelarray, das hinsichtlich der Ausrichtung der einzelnen Mikrospiegel, die in der Regel auf einem ansteuerbaren Chip vorgesehen sind (auch als DLP-Chip benannt), entsprechend der gewünschten Fächerbildung eingestellt ist, beleuchtet. Aufgrund der Mikrospiegelausrichtung bildet sich dann der erfindungsgemäß vorgesehene scharf begrenzte Lichtfächer aus. Die erfindungsgemäße Helligkeitsverteilung im Lichtfächer kann dabei über das Mikrospiegelarray selbst beeinflusst werden, das heißt, das Spiegelreflexionsvermögen variiert über die Arrayfläche, so dass im der vordersten Sitzposition zugewandten Arraybereich wesentlich mehr Licht reflektiert und damit eine höhere Lichtmenge abgegeben wird als im den hinteren Sitzpositionen zugeordneten Arraybereich.

[0015] Anstelle eines Mikrospiegelarrays kann auch ein entsprechend geformter, über die LED beleuchteter Hohlspiegel, der den scharfen Lichtfächer gemäß der definierten Fächerform reflektiert, verwendet werden. Durch eine entsprechend ausgeführte Beschichtung des vorzugsweise aus Kunststoff gefertig-

ten Spiegelträgers kann das Reflexionsvermögen auch im Hinblick auf die gewünschte Helligkeitsverteilung eingestellt werden.

[0016] Alternativ ist es auch denkbar, dem Spiegel oder dem Mikrospiegelarray eine Verteilungsoptik zur Helligkeitsvariiierung nachzuschalten, wobei auch diese entweder mehrere parallel angeordnete Linsen oder eine über ihre Fläche ein unterschiedliches Transmissionsverhalten aufweisende Transmissionsplatte umfasst. Nachdem hier der Lichtfächer bereits über den Spiegel oder das Mikrospiegelarray definiert ist, muss über die Verteilungsoptik lediglich noch die Helligkeitsverteilung realisiert werden, nicht aber – anders als bei der vorher beschriebenen Ausführungsform – auch die Fächeraufweitung.

[0017] Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn eine die Leuchtanzeigeereinrichtung nach außen hin abschließende Filterplatte mit einem Lichtabsorptionsvermögen von wenigstens 50 % vorgesehen ist. Über diese Filterplatte wird zum einen vermieden, dass von außen einfallendes Licht, das von den dahinter befindlichen Bauteilen zurückreflektiert werden kann, vom Fahrer versehentlich als Lichtsignal gewertet wird, nachdem über die über die Filterplatte realisierte Dämpfung nicht mehr ausreichend Reflexionslicht abgegeben wird. Darüber hinaus wird hierdurch ein deutlicher Kontrast erzeugt, das heißt, das eigentliche über die Leuchtanzeigeereinrichtung abgegebene Nutzlichtsignal, das unmittelbar auf die Filterplatte gegeben wird, ist, nachdem anderes Licht, das von außen einstrahlt und zurückreflektiert wird, sehr stark gedämpft wird, sehr deutlich erkennbar. Dem förderlich ist ferner, dass die Filterplatte eine dunkle, vorzugsweise schwarze Berandung aufweist, so dass hierüber ein sehr starker Kontrast zwischen dem über die Filterfläche aufleuchtenden Lichtsignal und der dunklen Berandung erzeugt wird.

[0018] Zweckmäßiger weist die Leuchtanzeigeereinrichtung mehrere, vorzugsweise vier Lichtquellen auf, denen jeweils eine Fresnellinse oder ein Spiegel oder Mikrospiegelarray zugeordnet ist, und denen gegebenenfalls eine gemeinsame Verteilungsoptik und Filterplatte zugeordnet ist. Es wird also ein Lichtquellenarray vorgeschlagen, dem entweder ein entsprechendes Fresnellinsenarray nebst gemeinsamer Verteilungsoptik, die alle bevorzugt an einem gemeinsamen Träger ausgebildet sind, zugeordnet ist, oder denen ein mehrere einzelne Spiegel oder Mikrospiegelarrays umfassendes Spiegelarray, ebenfalls an einem gemeinsamen Träger ausgebildet, zugeordnet ist. Dabei sollten die Leuchtanzeigeereinrichtungen den mehreren, vorzugsweise vier Lichtquellen in der Einbaustellung bevorzugt im Wesentlichen vertikal stehend angeordnet sein, so dass ein Lichtfächer mit hinreichender vertikaler Ausdehnung erzeugt werden kann.

Ausführungsbeispiel

[0019] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus dem im folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiel sowie anhand der Zeichnungen. Dabei zeigen:

[0020] [Fig. 1](#) eine Prinzipskizze eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs als Teilansicht,

[0021] [Fig. 2](#) eine Prinzipskizze zur Darstellung des erfindungsgemäßen Lichtfächeraufbaus und der Helligkeitsverteilung,

[0022] [Fig. 3](#) eine Prinzipskizze einer Leuchtanzeigeereinrichtung,

[0023] [Fig. 4](#) eine Prinzipdarstellung eines Ausschnitts eines Außenspiegels mit integrierter Leuchtanzeigeereinrichtung, und

[0024] [Fig. 5](#) eine Prinzipskizze einer erfindungsgemäßen Leuchtanzeigeereinrichtung einer zweiten Ausführungsform.

[0025] [Fig. 1](#) zeigt ein erfindungsgemäßes Kraftfahrzeug **1** als Teilansicht, umfassend ein Spurwechselassistenzsystem **2** mit einem Steuergerät **3**, das mit einer Überwachungs- oder Sensoreinrichtung **4**, die hier am Fahrzeugheck dargestellt ist, kommuniziert. Über diese Überwachungs- oder Sensoreinrichtung **4** wird, wie durch den Abtastkegel **5** dargestellt ist, der Belegungsstatus einer Nachbarspur kontinuierlich überwacht.

[0026] Wird dem Steuergerät **3** beispielsweise durch Betätigen des Blinkerhebels **6** ein Signal gegeben, das eine Spurwechselabsicht auf die benachbarte Fahrspur anzeigt, so überprüft das Steuergerät **3** anhand der von der Überwachungs- oder Sensoreinrichtung **4** gegebenen Signale, ob ein solcher Spurwechsel gefahrlos möglich ist oder nicht. Ist der Spurwechsel nicht möglich, steuert das Steuergerät **3** eine im fahrerseitigen Außenspiegel **7** integrierte Leuchtanzeigeereinrichtung **8** an, die ein optisches Signal an den Fahrer gibt, das ihm die Gefahrensituation signalisiert. Blickt der Fahrer im Moment der Signalgabe nicht auf den Außenspiegel **7**, sondern beispielsweise geradeaus, so kann er dieses Signal trotzdem aus dem Augenwinkel wahrnehmen und seinen Blick dem Außenspiegel **7** zuwenden.

[0027] Wie in [Fig. 1](#) dargestellt ist, kann der Fahrer durch seine Sitzposition des Fahrersitzes **9**, der parallel zur Fahrzeuglängsachse bewegbar ist, wie durch den Doppelpfeil dargestellt ist, optimal zur Bedienung des Fahrzeugs einstellen. Hieraus ändert sich aber zwangsläufig seine Position bezüglich der Leuchtanzeigeereinrichtung **8**, was mitunter zu Wahrnehmungsschwierigkeiten führen kann.

[0028] In [Fig. 2](#) sind die beiden über die Sitzverstellung einnehmbaren maximalen Fahrerpositionen P_v (vorderste Position) und P_h (hinterste Position) exemplarisch über den Fahrerkopf dargestellt. Gezeigt ist ferner der jeweilige zu Erläuterungszwecken verwendete Augpunkt A_v und A_h zur vorderen und hinteren Position. Dieser Augpunkt ist aus Einfachheitsgründen als die Nasenwurzel des Fahrers definiert. Ersichtlich stehen die beiden Augpunkt A_v und A_h in den jeweiligen Maximalpositionen unter sehr unterschiedlichen Winkeln zur Leuchtanzeigeeinrichtung **8**. Der Winkel, den der Augpunkt A_v einnimmt, ist in [Fig. 2](#) mit dem Winkel β_1 , dargestellt zwischen der gestrichelt dargestellten Verbindungslinie des Augpunkts A_v zur Leuchteinrichtung **8** und der geradlinigen Blickrichtung B , angegeben. Dieser Winkel ist deutlich größer als der Winkel β_2 , den der hintere Augpunkt A_h bezüglich der Leuchteinrichtung **8** einnimmt. Hieraus resultiert zwangsläufig, dass das Erkennen der aufleuchtenden Leuchteinrichtung **8** für den vorne sitzenden Fahrer ungleich schwieriger ist als für den hinten sitzenden Fahrer.

[0029] Um für ein optimales Erkennen zu sorgen ist die Leuchtanzeigeeinrichtung **8** derart ausgebildet, dass sie zum einen einen Lichtfächer **10** emittiert, der einen definierten Öffnungswinkel α aufweist, der bezüglich der maximalen Sitzpositionen definiert bzw. ausgerichtet ist. Ersichtlich ist der Öffnungswinkel α so bemessen, dass der emittierte Lichtfächer **10** gerade soweit aufgeht, dass der vordere Augpunkt A_v bzw. die vordere Sitzposition P_v sowie der hintere Augpunkt A_h bzw. die hintere Sitzposition P_h voll eingeschlossen sind, er ist jedoch zu den anschließenden Bereichen scharf abgegrenzt, das heißt, diese werden nicht mit ausgeleuchtet. Es erfolgt also eine richtungsselektive bzw. richtungsoptimierte Ausrichtung des Lichtfächers **10**.

[0030] Innerhalb des Lichtfächers verändert sich die Helligkeit, wie durch die Pfeildarstellung, die den Helligkeitsverlauf H angibt, dargestellt ist. Ausgehend von einer maximalen Helligkeit zur vorderen Lichtfächergrenze hin nimmt die Helligkeit kontinuierlich zur hinteren Fächergrenze hin ab, was durch die maximalen und minimalen Helligkeitsparameter H_{max} bzw. H_{min} sowie die Symbole „+“ und „-“ dargestellt ist. Das heißt, innerhalb des Lichtfächers ist die abgegebene Lichtmenge umso größer, je weiter vorne die über den Lichtfächer erfasste Position des Fahrers ist. Der vorne sitzende Fahrer bzw. Augpunkt A_v erhält also ein sehr helles Lichtsignal, während der hinten sitzende Fahrer bzw. Augpunkt A_h ein deutlich schwächeres Lichtsignal erhält. Dem liegt die Überlegung zugrunde, dass für ein sicheres Überschreiten der Wahrnehmungsschwelle des Lichtsignals aus dem Augenwinkel heraus der vordere Fahrer ein deutlich helleres Lichtsignal aufgrund seiner ungünstigeren Sitzposition bezüglich der Leuchtanzeigeeinrichtung **8** benötigt als der hinten sitzende Fahrer. Benötigt ein

Fahrer, der in der Position P_v sitzt, dessen Augpunkt also der Position A_v entspricht, einen Lichtpuls von beispielsweise 14000 cd/m^2 , so benötigt ein in der Mitte zwischen den beiden Maximalpositionen P_v und P_h sitzender Fahrer beispielsweise nur noch einen Lichtpuls von 10000 cd/m^2 , weil er besser zur Leuchtanzeigeeinrichtung **8** positioniert ist, während der hinten sitzende Fahrer dem Augpunkt A_h nur noch ein Lichtpuls von ca. 8000 cd/m^2 benötigt, damit seine periphere Wahrnehmungsschwelle deutlich überschritten wird. Dieser Erkenntnis wird durch die erfindungsgemäß vorgesehene Helligkeitsveränderung über den Lichtfächeröffnungswinkel α Rechnung getragen.

[0031] [Fig. 3](#) zeigt in Form einer Prinzipdarstellung den Aufbau einer erfindungsgemäßen Leuchtanzeigeinrichtung **8**. Diese weist im gezeigten Beispiel ein Modul **11** auf, das mehrere separate LED's **12** aufweist. Den LED's **12** ist eine Optik **13** vorgeschaltet, die zur Ausbildung des Lichtfächers sowie zur Variierung der Helligkeitsverteilung über den Lichtfächeröffnungswinkel dient. Diese Optik umfasst zum einen eine Kollimationsoptik **14** bestehend aus mehreren Fresnellinsen **15**, wobei jeder LED **12** eine separate Fresnellinse **15** zugeordnet ist. Ferner ist eine Verteilungsoptik **16**, die man auch als Streuoptik bezeichnen kann, vorgesehen, die aus einer Vielzahl einzelner Linsen **17**, die ein Linsenarray bilden, besteht. Über die einzelnen Linsen erfolgt zum einen die Aufweitung des über die Kollimationsoptik **14** zugeführten parallelen Lichts zur Ausbildung des Lichtfächers, zum anderen erfolgt über sie auch die Variierung der Helligkeitsverteilung über den Lichtfächer, wozu die Linsen entsprechend ausgebildet bzw. angeordnet sind.

[0032] Zweckmäßig ist es, die Optik **13** als ein einstückiges Bauteil auszubilden, das heißt, die Fresnellinsen **15** sowie die Linsen **17** der Verteilungsoptik **16** sind an einem gemeinsamen Träger ausgebildet. Bevorzugt kommt hier ein Kunststoffbauteil zum Einsatz, an dem die einzelnen Linsen ausgebildet sind.

[0033] Die Leuchteinrichtung **8** wird schließlich über eine Filterplatte **18** nach außen hin abgeschlossen. Diese Filterplatte **18** weist einen mittleren Bereich **19** auf, der ein Transmissionsvermögen von maximal 50 % aufweist, das heißt, dass maximal die Hälfte des von der Optik **13** abgegebenen Lichts nach außen dringt. Beim Abschnitt **19** handelt es sich bevorzugt um einen Graufilter, so dass das äußere Erscheinungsbild beim Blicken auf die Leuchtanzeigeeinrichtung **8** dunkel ist. Zur Kontrastverstärkung ist der mittlere Abschnitt **19** randseitig von einer schwarzen Berandung **20** umgeben, die, siehe die in

[0034] [Fig. 4](#) gezeigte Einbausituation, grundsätzlich nicht beleuchtet wird, so dass sich bei einem Aufleuchten der Leuchtanzeigeinrichtung **8** ein starker

Kontrast zwischen dem dann hellen Abschnitt **19** und der schwarzen Berandung **20** ergibt.

[0035] **Fig. 4** zeigt schließlich die Einbausituation der Leuchteinrichtung **8** in dem Außenspiegel **7**. In diesem ist eine entsprechende Ausnehmung vorgesehen, in die die als gekapseltes Bauteil ausgeführte Leuchtanzeigeinrichtung **8** eingesetzt ist. Die Anordnung ist dabei derart, dass das Modul **11** und damit die LED's **12** in der Einbaustellung vertikal angeordnet sind.

[0036] **Fig. 5** zeigt schließlich als Prinzipskizze eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Leuchtanzeigeinrichtung **8'**. Auch hier kommt eine Lichtquelle beispielsweise in Form einer LED **12'** zum Einsatz. Über diese wird im gezeigten Beispiel ein Mikrospiegelarray **21** beleuchtet, das eine Vielzahl einzelner kleiner Mikrospiegel **22** aufweist, die auf einem nicht näher gezeigten Chip angeordnet sind und in ihrer Position separat eingestellt und in dieser auch eingefroren werden können. Das von der LED **12'** abgegebene Licht fällt auf die ausgerichteten Mikrospiegel **22**, wo es reflektiert wird und sich der Lichtfächer **10'** ausbildet. Dieser trifft im gezeigten Ausführungsbeispiel auf eine Verteilungsoptik **16'**, über die dann die bereits beschriebene Verteilung der Helligkeit über den Öffnungswinkel des Lichtfächers **10'** erfolgt, wie durch den Doppelpfeil, an dem die Veränderung der Helligkeit H über die Symbole „+“ und „-“ dargestellt ist, gezeigt wird. Auch bei dieser Ausgestaltung ist der Einsatz von mehreren, beispielsweise vier LED's **12'** an einem gemeinsamen Träger denkbar, wie bereits zur vorherstehenden Ausführungsform beschrieben, wobei hier jeder LED ein separates Mikrospiegelarray **21** zugeordnet wäre. Die Verteilungsoptik **16'** kann ein gemeinsames Bauteil sein. Auch hierfür ist eine nach außen hin abschließende Filterplatte **18'** vorgesehen. An Stelle der eingestellten Mikrospiegelarrays kann auch ein entsprechend der gewünschten Fächerform geformter Spiegel mit einer geeigneten Beschichtung verwendet werden.

[0037] Abschließend ist festzuhalten, dass die Leuchtanzeigeinrichtung nicht zwingend im Außenspiegel an der Fahrerseite integriert sein muss. Sie kann auch im außerspiegelnahen Bereich im Inneren angeordnet sein, wo sie etwas günstiger zum Fahrer positioniert ist und sich darüber hinaus keine Verschmutzungsprobleme ergeben oder ein Beschlagen vorkommen kann. Sie kann auch – alternativ oder insbesondere zusätzlich – an der Beifahrerseite im dortigen Außenspiegel oder innen vorgesehen sein, wobei die Abstrahlung dieser Leuchtanzeigeinrichtung mit einem entsprechend angepassten, auf den Fahrer gerichteten Lichtfächer erfolgt.

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug mit einem Spurwechselassis-

tenzsystem umfassend ein Steuergerät und eine in einem Außenspiegel oder einem außerspiegelnahen Innenbereich im Kraftfahrzeug integrierte, über das Steuergerät ansteuerbare Leuchtanzeigeinrichtung, über die dem Fahrer bei Erfassen einer für einen Spurwechsel gefährlichen Situation ein Leuchtsignal gebbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die unter einem sich zum Fahrer hin öffnenden, bezogen auf eine vorderst und hinterst mögliche Sitzposition (P_v , P_h) des Fahrers bestimmten Winkel (α) abstrahlende Leuchtanzeigeinrichtung (**8**, **8'**) einen Lichtfächer (**10**, **10'**) emittiert, der in seiner Helligkeit (H) von einer maximalen Helligkeit (H_{max}) bezogen auf die vorderste Sitzposition (P_v) des Fahrers zu einer minimalen Helligkeit (H_{min}) bezogen auf die hinterste Sitzposition (P_h) des Fahrers abnimmt.

2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchtanzeigeinrichtung (**8**) wenigstens eine Lichtquelle aufweist, der eine Optik (**13**) zur Ausbildung des Lichtfächers (**10**) und zur Variierung der Helligkeitsverteilung (H) im Lichtfächer (**10**) vorgeschaltet ist.

3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Optik (**13**) eine Fresnellinse (**15**) und eine dieser vorgeschaltete Verteilungsoptik (**16**) zum Aufweiten des Lichtfächers (**10**) und zur Helligkeitsvariierung (H) aufweist.

4. Kraftfahrzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die randseitigen Lichtsammelabschnitte der Fresnellinse (**15**) näher zur Lichtquelle (**12**) stehen als die mittigen Lichtsammelabschnitte.

5. Kraftfahrzeug nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verteilungsoptik (**16**) mehrere parallel angeordnete Linsen (**17**) umfasst.

6. Kraftfahrzeug nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verteilungsoptik (**16**) eine über ihre Fläche ein unterschiedliches Transmissions- und Abstrahlverhalten aufweisende Transmissions-scheibe umfasst.

7. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Fresnellinse (**15**) und die Verteilungsoptik (**16**) an einem gemeinsamen Bauteil vorgesehen sind.

8. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchtanzeigeinrichtung (**8'**) wenigstens eine Lichtquelle (**12'**) aufweist, der ein Spiegel oder ein Mikrospiegelarray (**21**) zugeordnet ist, über den oder das das emittierte Licht als Fächer (**10'**) reflektiert wird.

9. Kraftfahrzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass über den oder das Mikrospiegelarray (**21**) die Helligkeitsverteilung (H) im Lichtfä-

cher (10') beeinflusst wird, oder dass eine dem Spiegel oder Mikrospiegelarray (21) nachgeschaltete Verteilungsoptik (16') zur Helligkeitsvariierung (H) vorgesehen ist.

10. Kraftfahrzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Verteilungsoptik (16') mehrere parallel angeordnete Linsen umfasst.

11. Kraftfahrzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Verteilungsoptik (16') eine über ihre Fläche ein unterschiedliches Transmissionsverhalten aufweisende Transmissions Scheibe umfasst.

12. Kraftfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine die Leuchtanzeigeeinrichtung (8) nach außen hin abschließende Filterplatte (18, 18') mit einem Lichtabsorptionsvermögen von wenigsten 50 % vorgesehen ist.

13. Kraftfahrzeug nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Filterplatte (18, 18') eine dunkle, vorzugsweise schwarze Berandung (20) aufweist.

14. Kraftfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchtanzeigeeinrichtung (8, 8') mehrere, vorzugsweise vier Lichtquellen (12, 12') aufweist, denen jeweils eine Fresnellinse (15) oder ein Spiegel oder Mikrospiegelarray (21) zugeordnet ist, und denen gegebenenfalls eine gemeinsame Verteilungsoptik (16, 16') und Filterplatte (18) zugeordnet ist.

15. Kraftfahrzeug nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die mehreren Fresnellinsen (15) oder die mehreren Spiegel oder Mikrospiegelarrays (21) an einem gemeinsamen Träger angeordnet sind.

16. Kraftfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchtanzeigeeinrichtung (8, 8') mehrere, vorzugsweise vier Lichtquellen (12, 12') aufweist, die in der Einbaustellung der Leuchtanzeigeeinrichtung (8, 8') bevorzugt im Wesentlichen vertikal angeordnet sind.

17. Kraftfahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Lichtquelle eine LED (12, 12') ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

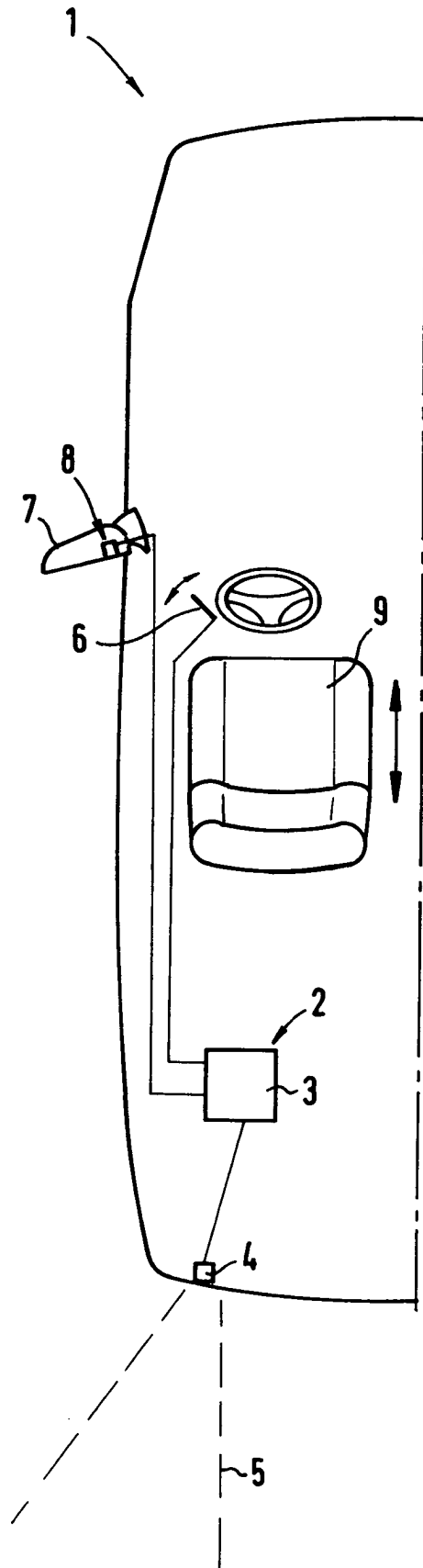


FIG. 1

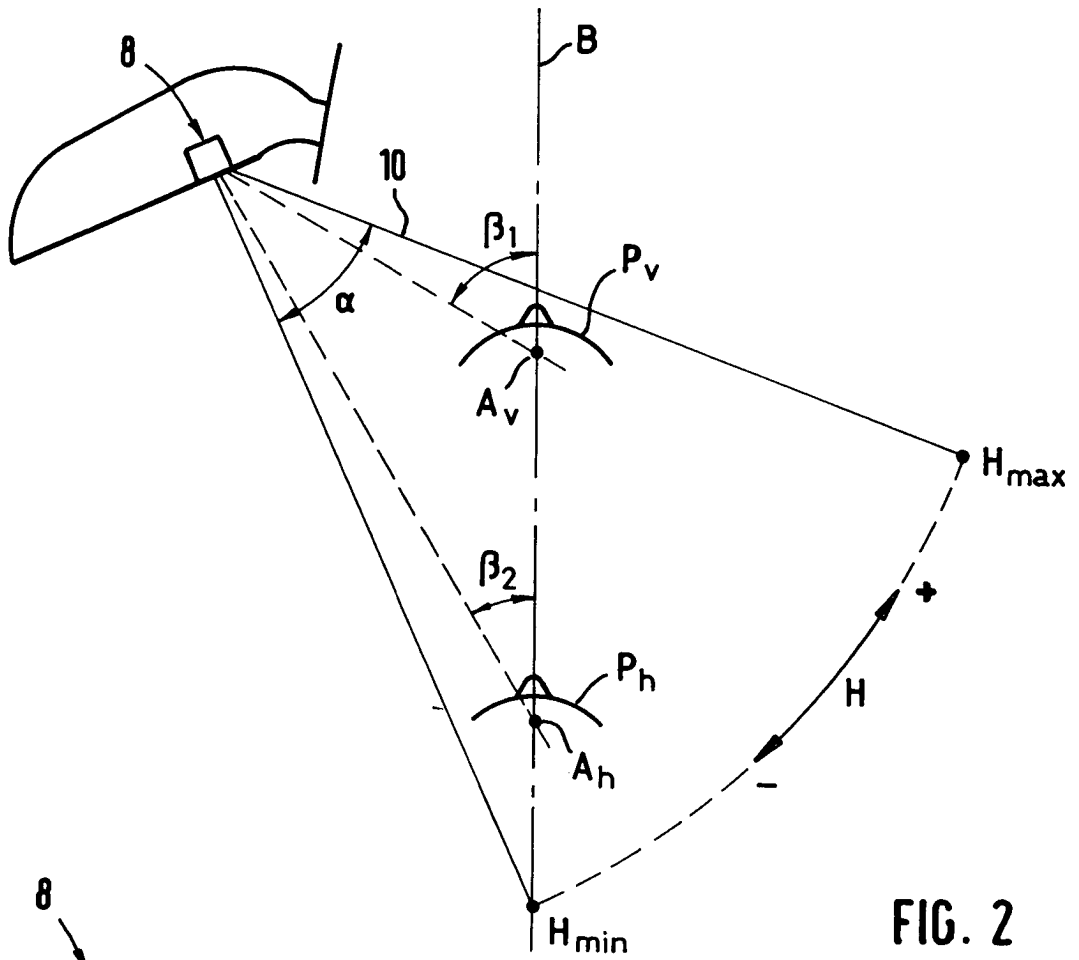


FIG. 2

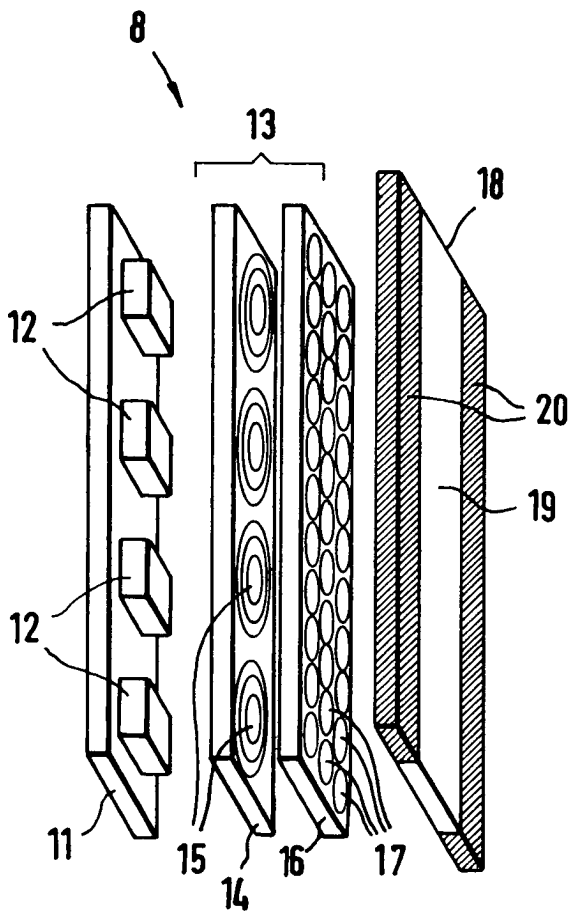


FIG. 3

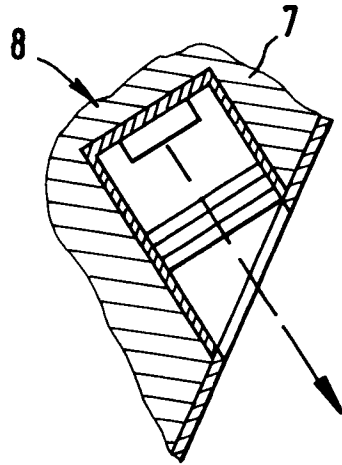


FIG. 4

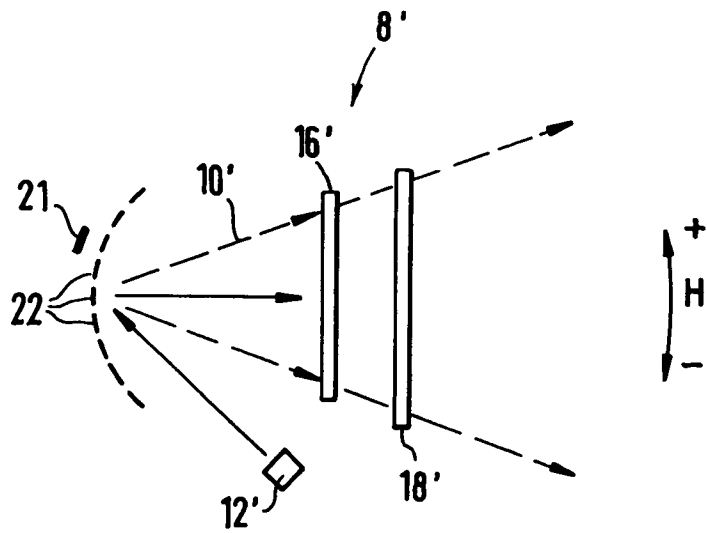


FIG. 5