

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50608/2012
(22) Anmeldetag: 20.12.2012
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2014

(51) Int. Cl.: **F21S 8/10** (2006.01)
F21V 7/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2011249434 A1
DE 19753762 A1
DE 19959481 C2

(73) Patentinhaber:
ZIZALA LICHTSYSTEME GMBH
3250 WIESELBURG (AT)

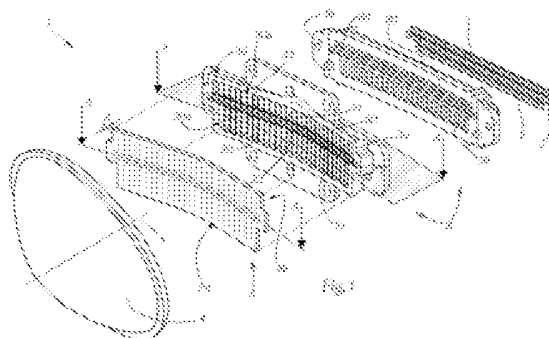
(72) Erfinder:
Gürtl Josef Ing.
3233 Kilb (AT)
Plank Josef
3251 Purgstall/Erlauf (AT)

(74) Vertreter:
PATENTANWALTSKANZLEI MATSCHNIG &
FORSTHUBER OG
WIEN

(54) Leuchteinheit für einen Scheinwerfer

(57) Die Erfindung betrifft eine Leuchteinheit (1) für einen Scheinwerfer, insbesondere einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend eine Mehrzahl von Lichtquellen (2), eine Lichtführungseinheit (3) mit einer Mehrzahl von Lichtführungen (30) und eine nachgeschaltete Projektionslinse (4), wobei jede Lichtführung (30) je eine Lichtauskoppelfläche (30a) aufweist, und wobei jede Lichtquelle (2) Licht genau in eine ihr zugeordnete Lichtführung (30) einkoppelt, und wobei benachbarte Lichtführungen (30) durch Trennwände (31, 32) voneinander getrennt sind. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass zwischen der Lichtführungseinheit (3) und der Projektionslinse (4) zumindest ein Blendenelement (5) angeordnet ist, welches Blendenelement (5) voneinander durch Blendenöffnungs-Trennwände (51, 52) getrennte Blendenöffnungen (50) aufweist, wobei das Blendenelement (5) derart angeordnet ist, dass jeweils eine Blendenöffnung (50) einer Lichtauskoppelfläche (30a) vorgeschaltet ist, und wobei die Blendenöffnungen (50) in Form und Größe im Wesentlichen den ihnen jeweils zugeordneten Lichtauskoppelflächen (30a) entsprechen, und wobei an der der Lichtführungseinheit (3) abgewandten Flächen (5a) des zumindest einen Blendenelementes (5) zumindest ein Teil der Blendenöffnungs-

Trennwände (51, 52) eine geringere Wandstärke (b) aufweist als die den jeweiligen Blendenöffnungs-Trennwänden (51, 52) zugeordneten Trennwände (31, 32) der Lichtführungseinheit (3).



Beschreibung

LEUCHTEINHEIT FÜR EINEN SCHEINWERFER

[0001] Die Erfindung betrifft eine Leuchteinheit für einen Scheinwerfer, insbesondere einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend eine Mehrzahl von Lichtquellen, eine Lichtführungseinheit mit einer Mehrzahl von Lichtführungen und eine nachgeschaltete Projektionslinse, wobei jede Lichtführung je eine Lichtauskoppelfläche aufweist, und wobei jede Lichtquelle Licht genau in eine ihr zugeordnete Lichtführung einkoppelt, und wobei benachbarte Lichtführungen durch Trennwände voneinander getrennt sind.

[0002] Weiters betrifft die Erfindung einen Fahrzeugscheinwerfer für ein Kraftfahrzeug mit zumindest einer solchen Leuchteinheit.

[0003] Mit einer solchen Leuchteinheit ist es möglich, eine Lichtfunktion wie z.B. eine Abblendlichtverteilung oder eine Fernlichtverteilung aus einer Vielzahl von Teillichtverteilungen aufzubauen. Diese Teillichtverteilungen können durch individuelle Ansteuerung der Lichtquellen individuell angesteuert werden, so dass beispielsweise Teile der Lichtverteilung gezielt ausgeblendet oder gedimmt oder nur bestimmte Teile der Lichtverteilung eingeschaltet oder gedimmt betrieben werden können. Damit wird es somit möglich, die Lichtverteilung in Abhängigkeit der Fahrsituation nahezu beliebig zu steuern.

[0004] Funktionen, die mit dieser Technik realisiert werden können sind z.B. Teilfernlicht, bei welchem zur Entblendung des Gegenverkehrs Segmente im Lichtbild der Fernlichtverteilung abgeschaltet werden, Verlagerung des Lichtschwerpunktes im Abblendlicht (vergleiche Kurvenlicht), Reduktion der Vorfeldlichtverteilung zum Zwecke der Entblendung des Gegenverkehrs bei nasser Straße (Schlechtwetterlicht), usw.

[0005] Die einzelnen Lichtsegmente in der Lichtverteilung werden mittels Lichtführungen erzeugt, welche zu einer Lichtführungseinheit zusammengefügt sind, und durch welche Lichtführungen das von den künstlichen Lichtquellen ausgestrahlt in Abstrahlrichtung gebündelt wird. Die Lichtführungen weisen einen relativ geringen Querschnitt auf und senden das Licht der ihnen je zugeordneten einzelnen Lichtquellen daher sehr konzentriert in die Abstrahlrichtung aus. In der AT 510 437 A4 ist in diesem Zusammenhang ein Lichtmodul offenbart, welches eine Lichtführung in Form eines Lichtleiters, dort als Lichttunnel bezeichnet, sowie eine Mehrzahl von Lichtquellen aufweist.

[0006] Die konzentrierte Abstrahlung der Lichtführungen ist erwünscht, um beispielsweise gesetzliche Vorgaben bezüglich der Hell-Dunkel-Linie des Abblendlichtes eines Kraftfahrzeugscheinwerfers zu erfüllen. Außerdem haben scharf abgegrenzte, mittels der Lichtführungen erzeugte Lichtsegmente den Vorteil, dass exakt begrenzte Bereiche in einem Lichtbild ausgeblendet werden können.

[0007] Zwangsläufig, um von einander getrennte Lichtsegmente erzeugen zu können, sind die Lichtführungen voneinander getrennt. Üblicherweise wird dabei eine Lichtführungseinheit, welche eine Anzahl an Lichtführungen aufweist, in einem Stück (oder in teilweise in zwei Stücken, einem in Lichtaustrittsrichtung vorderen und einem hinteren Teil - dies ist für die vorliegende Erfindung allerdings nebensächlich) gefertigt, und die einzelnen Lichtführungen sind voneinander getrennt, konkret durch Wände bzw. Trennstege, welche sich in Lichtaustrittsrichtung bis in den Bereich der Lichtauskoppelflächen der einzelnen Lichtführungen erstrecken. Typischerweise sind die Lichtführungseinheiten aus Metall oder Kunststoff gebildet, bei einem zweiteiligen Aufbau wie oben kurz erwähnt können die beiden Teile auch aus unterschiedlichen Materialien gefertigt sein.

[0008] Bei der „einstückigen“ Fertigung der Lichtführungseinheit mit den in ihr ausgebildeten Lichtführungen ergibt sich allerdings der Nachteil, dass die Wandstärke der (Trenn-)Wände bzw. (Trenn-)Stege zwischen benachbarten Lichtführungen im Bereich der Lichtauskoppelflächen der Lichtführungen einen gewissen Wert aufweist, der fertigungstechnisch nicht oder nur

mit großem fertigungstechnischen Aufwand unterschritten werden kann. Eine zu große Wandstärke der Trennwände zwischen den Lichtführungen führt allerdings dazu, dass sich im Lichtbild Streifen, insbesondere vertikale und/ oder horizontale Streifen bilden.

[0009] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Leuchteinheit für Scheinwerfer zu schaffen, bei welcher auf einfache und kostengünstige Art und Weise die oben beschriebenen nachteiligen Effekte verhindert oder stark reduziert werden können.

[0010] Die Aufgabe wird mit einer eingangs erwähnten Leuchteinheit dadurch gelöst, dass erfindungsgemäß zwischen der Lichtführungseinheit und der Projektionslinse zumindest ein Blendenelement angeordnet ist, welches Blendenelement voneinander durch Blendenöffnungs-Trennwände getrennte Blendenöffnungen aufweist, wobei das Blendenelement derart angeordnet ist, dass jeweils eine Blendenöffnung einer Lichtauskoppelfläche vorgeschaltet ist, und wobei die Blendenöffnungen in Form und Größe im Wesentlichen den ihnen jeweils zugeordneten Lichtauskoppelflächen entsprechen, und wobei an der der Lichtführungseinheit abgewandten Flächen des zumindest einen Blendenelementes zumindest ein Teil der Blendenöffnungs-Trennwände eine geringere Wandstärke aufweist als die der jeweiligen Blendenöffnungs-Trennwand zugeordnete Trennwand der zumindest einen Lichtführungseinheit.

[0011] Fertigungstechnisch lässt sich ein Blendenelement mit Blendenöffnungen, welche zu den Lichtauskoppelflächen der Lichtführungen in der Lichtführungseinheit korrespondieren, wesentlich einfacher mit einer Wandstärke der Blendenöffnungs-Trennwände, die (deutlich) geringer ist als die Stärke der Trennwände der Lichtführungen im Bereich ihrer Lichtauskoppelflächen, ausgestalten, sodass durch Zwischenschalten eines solchen Blendenelementes zwischen Lichtführungseinheit und Projektionslinse auf einfache Weise der Abstand zwischen den einzelnen, mittels der einzelnen Lichtführungen erzeugten Lichtsegmente im Lichtbild deutlich verringert oder völlig eliminiert werden kann. Auf diese Weise lassen sich Streifen im Lichtbild reduzieren bzw. völlig eliminieren.

[0012] Unter bestimmten Umständen kann es von Vorteil sein, wenn mehrere Blendenelemente vorgesehen sind. In der Regel ist es aus fertigungs-, montage- und lagertechnischen Gründen aber von Vorteil, wenn genau ein Blendenelement vorgesehen ist, welches eine der Anzahl der Lichtauskoppelflächen entsprechende Anzahl an Blendenöffnungen aufweist.

[0013] Bei einer konkreten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Lichtführungen in zumindest zwei übereinander angeordneten Reihen angeordnet sind, wobei vorzugsweise die Lichtführungen in genau drei übereinander angeordneten Reihen angeordnet sind.

[0014] Mit einer solchen Lichtführungseinheit können auch in vertikaler Richtung (vertikal in Bezug auf einem in einer bestimmten Distanz, etwa von 10 oder 25 Metern angeordneten Messwand) Lichtsegmente ausgeblendet werden.

[0015] Bei einer Variante der Erfindung ist vorgesehen, dass für jede Reihe von Lichtführungen oder zumindest für eine der Reihen zumindest ein eigenes Blendenelement vorgesehen ist.

[0016] Typischerweise liegen alle Lichtauskoppelflächen in einer gemeinsamen, unter Umständen gekrümmten Ebene. In diesem Fall ist es von Vorteil, wenn lediglich genau ein Blendenelement vorgesehen ist, welches entsprechend der „Lichtaustrittsfläche“ der Lichtführungseinheit ausgeformt ist. Dieses Blendenelement erstreckt sich dann auch über alle Reihen, beispielsweise über alle drei Reihen an Lichtführungen.

[0017] Es kann aber auch vorgesehen sein, dass z.B. eine der Reihen oder mehrere Reihen in Lichtaustrittsrichtung zueinander versetzt sind. Bei Verwendung einer solchen Lichtführungseinheit kann ein „ebenes“ Blendenelement nur an der vordersten Reihe an Lichtführungen anliegen, während zu den anderen Reihen ein Abstand durch das Zurückversetzen dieser Reihen entsteht. Falls ein Abstand lichttechnisch negative Auswirkungen auf das Lichtbild erzeugt, kann, um den Abstand Blendenelement - Lichtführungen zu minimieren oder ganz zu eliminieren, vorgesehen sein, dass das Blendenelement an geeigneter Stellen entsprechend umgeformt, z.B. umgebogen wird, und so der Form der Lichtaustrittsfläche der Lichtführungs-

einheit folgt.

[0018] Fertigungstechnisch einfach kann es unter Umständen aber sein, jeweils für jene Reihen, welche auf gleicher „Höhe“ liegen, ein eigenes Blendenelement vorzusehen, so dass zwar mehrere Einzelteile notwendig werden, aber ein Umformen eines Blendenelementes nicht notwendig ist.

[0019] Um eine optimale, insbesondere scharfe Abbildung der Lichtsegmente mit den einzelnen Lichtführungen zu erhalten, ist vorgesehen, dass das zumindest eine Blendenelement im Wesentlichen in einer Brennebene der Projektionslinse liegt.

[0020] Typischerweise ist die von den Lichtauskoppelflächen der Lichtführungen gebildete Fläche der Lichtführungseinheit nicht eben, sondern entsprechend dem Verlauf der Brennebene der Projektionslinse, d.h. horizontal und vorzugsweise auch vertikal in Richtung zu der Linse hin gekrümmt ausgebildet ist.

[0021] Entsprechend, d.h. der Form dieser Fläche der Lichtführungseinheit folgend ist auch das Blendenelement entsprechend gekrümmt und deckungsgleich zu dieser Fläche ausgebildet.

[0022] Üblicherweise liegen die Lichtauskoppelflächen in der Brennebene der Projektionslinse. In diesem Fall ist darauf zu achten, dass das Blendenelement in Lichtaustrittsrichtung gesehen möglichst dünn ausgebildet ist, damit die der Linse zugewandte Fläche des Blendenelementes, die ja nunmehr die eigentliche Lichtauskoppelfläche definiert, möglichst nahe an Brennebene der Projektionslinse liegt.

[0023] Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die Lichtauskoppelflächen zumindest um die Dicke des Blendenelementes in Lichtaustrittsrichtung nach hinten versetzt angeordnet ist, so dass die linsenseitige Fläche des Blendenelementes dann exakt in der Brennebene der Projektionslinse angeordnet werden kann.

[0024] Insbesondere ist es in optischer Hinsicht von Vorteil, wenn das zumindest eine Blendenelement unmittelbar an die Lichtführungseinheit anschließend, vorzugsweise die Lichtführungseinheit im Bereich ihrer von den Lichtauskoppelflächen gebildeten Fläche kontaktierend angeordnet ist.

[0025] Konkret bedeutet dies, dass die Blendenöffnungs-Trennwände die Trennwände zwischen den Lichtführungen kontaktieren; auf diese Weise ist zuverlässig der Übertritt von Licht aus einer Lichtführung in eine nicht zugeordnete bzw. einer benachbarten Lichtführung zugeordnete Blendenöffnung verhindert.

[0026] Außerdem lässt sich auf diese Weise die linsenseitige Fläche des Blendenelementes möglichst exakt in der Brennebene der Projektionslinse anordnen.

[0027] Bei einer ersten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Wandstärke der Blendenöffnungs-Trennwände über die gesamte Dicke des zumindest einen Blendenelementes konstant ist. In diesem Fall muss danach getrachtet werden, die Blendenöffnungs-Trennwände in ihrer jeweiligen Gesamtheit mit möglichst geringer Wandstärke zu fertigen.

[0028] Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Wandstärke der Blendenöffnungs-Trennwände sich über die Dicke des zumindest einen Blendenelementes in Lichtaustrittsrichtung verringert, wobei vorzugsweise die Breite der Blendenöffnungs-Trennwände an der der Lichtführungseinheit zugewandten Fläche jeweils der Wandstärke der zugeordneten Trennwände zwischen den Lichtführungen, insbesondere im Bereich der Lichtauskoppelflächen der Lichtführungen entspricht.

[0029] Bei dieser Variante schließen die Blendenöffnungs-Trennwände unmittelbar und ohne Stufe an die Trennwände zwischen den Lichtführungen an und verjüngen sich zur Lichtauskoppelfläche der Blendenöffnungen hin auf das notwendige Maß.

[0030] Typischerweise werden die Lichtführungen jeweils von zwei im Wesentlichen vertikalen Wänden und zwei im Wesentlichen horizontalen Wänden begrenzt, wobei vorzugsweise die von den Wänden begrenzten Lichtauskoppelflächen der Lichtführungen ein Rechteck oder ein

Quadrat bilden.

[0031] Üblicherweise sind rechteckförmige oder gegebenenfalls rechteckförmige Lichtsegmente im Lichtbild erwünscht, wobei je nach vertikaler Lage diese Lichtsegmente in vertikaler Richtung unterschiedliche Höhe aufweisen können, während in horizontaler Richtung üblicherweise alle Lichtsegmente gleich breit sind.

[0032] Eine Lichtführung wird daher üblicher jeweils von vier Wänden begrenzt, wobei bei nebeneinander liegenden Lichtführungen oder übereinander liegenden Lichtführungen die gemeinsamen Wände als Trennwände bezeichnet werden bzw. solche darstellen. Jene Wände, welche als Trennwände zwischen übereinander liegenden Lichtführungen liegen, verlaufen in der Regel tatsächlich horizontal (Begriffe wie horizontal und vertikal beziehen sich immer auf die Leuchteinheit in Einbaulage), während die oberen bzw. unteren Wände der obersten/untersten Reihe von Lichtführungen entgegen der Lichtaustrittsrichtung gerichtet auch etwas nach unten/oben gekrümmt verlaufend ausgebildet sein können, weshalb der Begriff „im Wesentlichen“ verwendet wurde.

[0033] Dabei kann entsprechend der Erfindung vorgesehen sein, dass zumindest die den vertikalen und/oder den horizontalen Trennwänden zwischen den Lichtführungen zugeordneten Blendenöffnungs-Trennwände an der der Lichtführungseinheit abgewandten Fläche eine geringere Wandstärke aufweisen als die zugeordneten Trennwände der Lichtführungseinheit, wobei vorzugsweise alle den Trennwänden zwischen den Lichtführungen zugeordneten Blendenöffnungs-Trennwände an der der Lichtführungseinheit abgewandten Flächen eine geringere Wandstärke aufweisen als die zugeordneten Trennwände der Lichtführungseinheit.

[0034] Je nach dem, welche Streifen im Lichtbild als unangenehm empfunden werden oder gesetzlich nicht erlaubt sind, kann vorgesehen sein, dass nur die vertikalen oder nur die horizontalen Streifen im Lichtbild in ihrer Ausprägung reduziert bzw. eliminiert werden. Üblicherweise ist allerdings vorgesehen, dass alle Streifen, also insbesondere alle vertikalen und horizontalen Streifen im Lichtbild in ihrer Ausprägung reduziert bzw. ganz eliminiert werden.

[0035] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass das zumindest eine Blendenelement aus einem Metall, z.B. einem Blech oder einer Metallfolie oder einem Kunststoff, vorzugsweise einem temperaturbeständigen Kunststoff gebildet ist.

[0036] Die Verwendung von Metall, insbesondere die Verwendung einer Metallfolie hat den Vorteil, dass diese dünn, hitzebeständig und widerstandsfähig ist.

[0037] Die Verwendung von Kunststoff hat den Vorteil, dass dieser leichter geformt werden kann als Metall. Kunststoff muss allerdings noch mit einer reflektierenden bzw. (hoch) glänzenden Schicht beschichtet, etwa mit Aluminium bedampft werden.

[0038] Das Blendenelement wird typischerweise direkt an der Lichtführungseinheit befestigt, etwa vernietet, angeschweißt, angeklebt, angeschraubt oder angeklemt.

[0039] Weiters ist es von Vorteil, wenn die Blendenöffnungs-Trennwände Licht reflektierend, insbesondere hoch-reflektierend ausgebildet sind.

[0040] Mit dieser Ausgestaltung soll vermieden werden, dass es zu Lichtverlusten in Folge von Lichtabsorption an den Blendenöffnungs-Trennwänden kommt.

[0041] Metall, z.B. eine Metallfolie oder ein Blechelement ist üblicherweise an einer Seite matt, an der anderen glänzend ausgebildet. Verwendet man beidseitig glänzendes Metall, bilden sich bei einem Stanzprozess, mit welchem die Blendenöffnungen in das Metall gestanzt werden, durchgehend mit reflektierenden Trennwänden begrenzte Blendenöffnungen.

[0042] Insbesondere von Vorteil ist es, wenn das Metall dabei hoch-reflektierend ist, also einen Reflexionsgrad größer oder gleich 95% aufweist.

[0043] Bei einem Blendenelement aus Kunststoff hingegen bietet sich, dass die Blendenöffnungen an ihren Innenflächen beispielsweise mit einer reflektierenden Schicht überzogen, beispielsweise beschichtet werden.

[0044] Weiters kann vorgesehen sein, dass die Blendenöffnungen in dem Blendenelement-Material mittels Stanzen, insbesondere mittels Feinstanzen oder mittels Laserschnitt gefertigt sind.

[0045] Laserschnitt eignet sich insbesondere dazu, um Blendenöffnungs-Trennwände mit durchgehend konstanter Wandstärke zu fertigen, während bei einem Stanzprozess die Trennwände mit einer wie oben beschrieben sich über die Dicke des Blendenelementes verjüngenden Wandstärke der Blendenöffnungs-Trennwände erzeugt werden können.

[0046] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Lichtquellen LED-Lichtquellen sind, wobei jede LED-Lichtquelle zumindest eine Leuchtdiode umfasst.

[0047] Weiters ist es noch von Vorteil, wenn jede LED-Lichtquelle getrennt ansteuerbar und ein- bzw. ausschaltbar und/oder dimmbar ist, wobei vorzugsweise jede Leuchtdiode einer LED-Lichtquelle getrennt ansteuerbar und ein- bzw. ausschaltbar und/oder dimmbar ist.

[0048] Typischerweise ist noch vorgesehen, dass das zumindest eine Blendenelement als flächiges Bauteil ausgebildet ist, also eine deutlich geringere Dicke als Breite und Höhe aufweist. Typische Werte für die Breite einer Blende liegen bei ca. 70mm, die Höhe der Blende beträgt in etwa 20mm und die Dicke liegt in der Größenordnung von 2mm. Diese Werte sind rein beispielhaft und dienen lediglich zur Veranschaulichung der Dimensionen.

[0049] Im Folgenden ist die Erfindung an Hand der Zeichnung an einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung näher erörtert. In dieser zeigt

[0050] Fig. 1 eine perspektivische Explosionsdarstellung einer erfindungsgemäßen Leuchteinheit,

[0051] Fig. 2 eine Ansicht der Vorderseite der in Figur 1 gezeigten Lichtführungseinheit,

[0052] Fig. 3 einen Schnitt durch die Lichtführungseinheit und das zugeordnete Blendenelement entlang der Ebene A-A aus Figur 1 und Figur 2,

[0053] Fig. 4 die Situation aus Figur 3 mit dem Blendenelement in an der Lichtführungseinheit befestigten Zustand,

[0054] Fig. 5 eine Detailansicht der Lichtführungseinheit im Bereich der Lichtauskoppelflächen, in teilweise geschnittener Darstellung,

[0055] Fig. 6 das Lichtbild einer Leuchteinheit wie in Figur 1 dargestellt, allerdings ohne zwischengeschaltetes Blendenelement, und

[0056] Fig. 7 das Lichtbild einer Leuchteinheit wie in Figur 1 dargestellt, mit zwischengeschaltetem Blendenelement.

[0057] Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Leuchteinheit 1 für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, bestehend aus einer Mehrzahl von Lichtquellen 2, einer Lichtführungseinheit 3 mit einer Mehrzahl von Lichtführungen 30 und einer nachgeschalteten Projektionslinse 4. Jede Lichtführung 30 weist eine Lichtauskoppelfläche 30a auf, und über eine - in den Figuren nicht erkennbare Lichteinkoppelfläche - koppelt jede Lichtquelle 2 Licht genau in die ihr zugeordnete Lichtführung 30 ein.

[0058] Bei den Lichtquellen 2 handelt es sich um LED-Lichtquellen, wobei jede LED-Lichtquelle 2 zumindest eine oder genau eine Leuchtdiode umfasst. Vorzugsweise ist dabei jede LED-Lichtquelle 2 getrennt ansteuerbar und ein- bzw. ausschaltbar und/oder dimmbar, wobei vorzugsweise bei zwei oder mehreren Leuchtdioden pro LED-Lichtquelle jede Leuchtdiode einer LED-Lichtquelle getrennt ansteuerbar und ein- bzw. ausschaltbar und/oder dimmbar ist.

[0059] In der gezeigten Darstellung weist die Lichtführungseinheit 3 einen zweiteiligen Aufbau aus zwei Bauteilen 3a, 3b auf, welche in zusammengebautem Zustand der Leuchteinheit 1 unmittelbar aneinander anliegen und miteinander verbunden sind. Die Lichtführungseinheit 3 kann aber genauso gut aus lediglich einem Bauteil gebildet sein, dies ist für die Erfindung von untergeordneter Bedeutung, weshalb hier auch nicht weiter auf diese Thematik eingegangen

wird.

[0060] Die Lichtführungen 30 sind in der Lichtführungseinheit 3 nebeneinander und in dem gezeigten Beispiel in drei übereinander liegenden Reihen angeordnet. Die Lichtführungen 30 sind dabei im Wesentlichen in Richtung einer der Projektionslinse zugehörigen optischen Achse x ausgerichtet.

[0061] Bei der gezeigten Ausführungsform sind die Lichtführungen 30 als Reflektoren ausgeführt, bilden also quasi ein hohles Rohr, und weisen Lichtauskoppelflächen 30a auf, die dazu eingerichtet sind, das Licht in Richtung der nachgeschalteten Projektionslinse 4 abzustrahlen. Die Lichtauskoppelflächen 30a ebenso wie die nicht erkennbaren Lichteinkoppelflächen sind somit begrenzte Öffnungen in der Lichtführungseinheit 3.

[0062] Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass diese Lichtführungseinheiten als z.B. voneinander getrennte Lichtleitkörper ausgebildet sind.

[0063] Wie insbesondere in den Figuren 1, 2 und 5 zu erkennen werden die Lichtführungen 30 jeweils von zwei im Wesentlichen vertikalen Wänden und zwei im Wesentlichen horizontalen Wänden begrenzt, die Lichtführungen 30 der oberen und unteren Reihe sind in dem gezeigten Beispiel rechteckförmig ausgebildet, während die Lichtführungen der mittleren Reihe quadratisch ausgebildet sind.

[0064] Die vertikalen Wände 31 begrenzen jeweils seitlich nebeneinander angeordnete Lichtführungen 30 und trennen diese voneinander, zusätzlich sind die Lichtführungen 30 der mittleren Reihe von den oberen bzw. unteren durch die horizontalen Trennwände 32 voneinander getrennt.

[0065] Diese Trennwände 31, 32 weisen nun fertigungstechnisch bedingt eine bestimmte Wandstärke a im Bereich der Lichtauskoppelflächen 30a auf (siehe z.B. Figur 3, Figur 5), so dass sich im Lichtbild zwischen den aktivierten Lichtsegmenten vertikale und horizontale Streifen bilden, wie dies in Figur 6 schematisch gezeigt ist.

[0066] Um diese Streifen, d.h. deren Ausprägung bzw. Breite zu reduzieren bzw. diese völlig zu eliminieren, ist vorgesehen, dass wie in Figur 1 in einer Explosionsdarstellung gezeigt zwischen der Lichtführungseinheit 3 und der Projektionslinse 4 ein Blendenelement 5 angeordnet ist.

[0067] Dieses Blendenelement 5 weist voneinander durch Blendenöffnungs-Trennwände 51, 52 getrennte Blendenöffnungen 50 auf, wie dies insbesondere in den Figuren 3-5 gut zu erkennen ist.

[0068] Dabei ist das Blendenelement 5 in Bezug auf die Lichtführungseinheit 3 derart angeordnet, dass jeweils eine Blendenöffnung 50 des Blendenelementes 5 einer Lichtauskoppelfläche 30a der Lichtführungseinheit 3 vorgeschaltet ist, und zwar insbesondere derart, dass die Lichtauskoppelflächen 30a vollständig frei, d.h. nicht von Material des Blendenelementes bedeckt sind.

[0069] Dementsprechend sind die Blendenöffnungen 50 derart ausgebildet, dass sie in Form und Größe im Wesentlichen den ihnen jeweils zugeordneten Lichtauskoppelflächen 30a entsprechen. Weiters ist entsprechend der Erfindung vorgesehen, dass an der der Lichtführungseinheit 3 abgewandten Flächen 5a des Blendenelementes 5 die Blendenöffnungs-Trennwände 51, 52, welche die Blendenöffnungen 50 begrenzen und benachbarte Blendenöffnungen 50 voneinander trennen, eine geringere Wandstärke b aufweisen als die der jeweiligen Blendenöffnungs-Trennwand 51, 52 zugeordnete Trennwand 31, 32 der jeweiligen Lichtführung 30 im Bereich ihrer Lichtauskoppelfläche 30a. Diese Situation ist in Figur 3 und 4 gut zu erkennen, ebenso wie in Figur 5.

[0070] Figur 3 zeigt dabei die Situation zur besseren Übersichtlichkeit in einer explodierten Darstellung, Figur 4 und 5 zeigen die tatsächliche Situation, in welcher das Blendenelement 5 möglichst nahe an der Lichtführungseinheit liegt bzw. diese vorzugsweise kontaktiert.

[0071] Im Lichtbild werden somit nicht die Lichtauskoppelflächen 30a sondern die Blendenöff-

nungen 50, de facto die Blendenöffnungen 50 im Bereich der linsenseitigen Fläche 5a des Blendenelementes 5 abgebildet, wo die Trennwände 51, 52 zwischen den Blendenöffnungen 50 nur noch sehr schmal sind und entsprechend das unerwünschte Raster im Lichtbild zwischen den einzelnen Lichtsegmenten entsprechend schwach oder gar nicht mehr sichtbar ausgebildet ist, wie dies schematisch in Figur 7 gezeigt ist.

[0072] Wie schon erwähnt ist entgegen der Darstellung aus Figur 1 und 3, welche zur besseren Erkennbarkeit der technischen Merkmale das Blendenelement 5 in einem (großen) Abstand zu der Lichtführungseinheit 3 zeigen, vorgesehen, dass das Blendenelement 5 unmittelbar an die Lichtführungseinheit 3 anschließend, vorzugsweise die Lichtführungseinheit 3 im Bereich ihrer von den Lichtauskoppelflächen 30a gebildeten Fläche kontaktierend angeordnet ist.

[0073] Konkret bedeutet dies, dass die Blendenöffnungs-Trennwände 51, 52 (auf der der Lichtführungseinheit 3 zugewandten Seite 5b des Blendenelementes 5) die Trennwände 31, 32 zwischen den Lichtführungen 30 kontaktieren, wie dies insbesondere in Figur 4 und 5 gut zu erkennen ist. Auf diese Weise ist zuverlässig der Übertritt von Licht aus einer Lichtführung 30 in eine nicht zugeordnete bzw. einer benachbarten Lichtführung 30 zugeordnete Blendenöffnung 50 verhindert. Außerdem lässt sich auf diese Weise die linsenseitige Fläche 5a des Blendenelementes 5 möglichst exakt in der Brennebene der Projektionslinse 4 anordnen.

[0074] Um nämlich eine optimale, insbesondere scharfe Abbildung der Lichtsegmente mit den einzelnen Lichtführungen 30 zu erhalten, ist es von Vorteil, wenn das Blendenelement 5 im Wesentlichen in der Brennebene der Projektionslinse 4 liegt.

[0075] Typischerweise ist die von den Lichtauskoppelflächen 30a der Lichtführungen 30 gebildete Fläche der Lichtführungseinheit 3 nicht eben, sondern wie in Figur 1 sowie den Figuren 3 und 4 gut zu erkennen entsprechend dem Verlauf der Brennebene der Projektionslinse, d.h. sowohl horizontal und vorzugsweise auch vertikal in Richtung zu der Linse hin gekrümmt ausgebildet.

[0076] Entsprechend, d.h. der Form dieser Fläche der Lichtführungseinheit 3 folgend ist auch das Blendenelement 5 entsprechend gekrümmt und deckungsgleich zu dieser Fläche ausgebildet.

[0077] Üblicherweise liegen die Lichtauskoppelflächen 30a in der Brennebene der Projektionslinse 4. In diesem Fall ist darauf zu achten, dass das Blendenelement 5 in Lichtaustrittsrichtung gesehen möglichst dünn ausgebildet ist, damit die der Linse 4 zugewandte Fläche 5a des Blendenelementes 5, die ja nunmehr die eigentliche Lichtauskoppelfläche definiert, möglichst nahe an Brennebene der Projektionslinse 4 liegt.

[0078] Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die Lichtauskoppelflächen 30a zumindest um die Dicke d des Blendenelementes 5 in Lichtaustrittsrichtung nach hinten versetzt angeordnet sind, sodass die linsenseitige Fläche 5a des Blendenelementes 5 exakt in der Brennebene der Projektionslinse 4 angeordnet werden kann.

[0079] Die Wandstärke b der Blendenöffnungs-Trennwände 51, 52 kann über die gesamte Dicke d des Blendenelementes 5 konstant sein, oder, wie in den Figuren 3 bis 5 gezeigt, kann die Wandstärke b der Blendenöffnungs-Trennwände 51, 52 sich über die Dicke d des Blendenelementes 5 in Lichtaustrittsrichtung verringern.

[0080] Mit Vorteil ist in diesem Fall dann auch noch vorgesehen, dass die Wandstärke der Blendenöffnungs-Trennwände 51, 52 an der der Lichtführungseinheit 3 zugewandten Fläche 5b jeweils der Wandstärke a der zugeordneten Trennwände 31, 32 zwischen den Lichtführungen 30 im Bereich der Lichtauskoppelflächen 30a entspricht.

Patentansprüche

1. Leuchteinheit (1) für einen Scheinwerfer, insbesondere einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend eine Mehrzahl von Lichtquellen (2), eine Lichtführungseinheit (3) mit einer Mehrzahl von Lichtführungen (30) und eine nachgeschaltete Projektionslinse (4), wobei jede Lichtführung (30) je eine Lichtauskoppelfläche (30a) aufweist, und wobei jede Lichtquelle (2) Licht genau in eine ihr zugeordnete Lichtführung (30) einkoppelt, und wobei benachbarte Lichtführungen (30) durch Trennwände (31, 32) voneinander getrennt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Lichtführungseinheit (3) und der Projektionslinse (4) zumindest ein Blendenelement (5) angeordnet ist, welches Blendenelement (5) voneinander durch Blendenöffnungs-Trennwände (51, 52) getrennte Blendenöffnungen (50) aufweist, wobei das Blendenelement (5) derart angeordnet ist, dass jeweils eine Blendenöffnung (50) einer Lichtauskoppelfläche (30a) vorgeschaltet ist, und wobei die Blendenöffnungen (50) in Form und Größe im Wesentlichen den ihnen jeweils zugeordneten Lichtauskoppelflächen (30a) entsprechen, und wobei an der der Lichtführungseinheit (3) abgewandten Flächen (5a) des zumindest einen Blendenelementes (5) zumindest ein Teil der Blendenöffnungs-Trennwände (51, 52) eine geringere Wandstärke (b) aufweist als die den jeweiligen Blendenöffnungs-Trennwänden (51, 52) zugeordneten Trennwände (31, 32) der Lichtführungseinheit (3).
2. Leuchteinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass genau ein Blendenelement (5) vorgesehen ist, welches eine der Anzahl der Lichtauskoppelflächen (30a) entsprechende Anzahl an Blendenöffnungen (50) aufweist.
3. Leuchteinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lichtführungen (30) in zumindest zwei übereinander angeordneten Reihen angeordnet sind, wobei vorzugsweise die Lichtführungen (30) in genau drei übereinander angeordneten Reihen angeordnet sind.
4. Leuchteinheit nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass für jede Reihe von Lichtführungen (30) oder zumindest für eine der Reihen zumindest ein eigenes Blendenelement vorgesehen ist.
5. Leuchteinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Blendenelement (5) im Wesentlichen in einer Brennebene der Projektionslinse (4) liegt.
6. Leuchteinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Blendenelement (5) unmittelbar an die Lichtführungseinheit (3) anschließend, vorzugsweise die Lichtführungseinheit (3) im Bereich ihrer von den Lichtauskoppelflächen (30a) gebildeten Fläche kontaktierend angeordnet ist.
7. Leuchteinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wandstärke (b) der Blendenöffnungs-Trennwände (51, 52) über die gesamte Dicke (d) des zumindest einen Blendenelementes (5) konstant ist.
8. Leuchteinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wandstärke (b) der Blendenöffnungs-Trennwände (51, 52) sich über die Dicke (d) des zumindest einen Blendenelementes (5) in Lichtaustrittsrichtung verringert.
9. Leuchteinheit nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wandstärke der Blendenöffnungs-Trennwände an der der Lichtführungseinheit (3) zugewandten Fläche (5b) jeweils der Wandstärke (a) der zugeordneten Trennwände (31, 32) zwischen den Lichtführungen (3) entspricht.
10. Leuchteinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lichtführungen (30) jeweils von zwei im Wesentlichen vertikalen Wänden (31) und zwei im Wesentlichen horizontalen Wänden (32) begrenzt werden, und wobei vorzugsweise die

von den Wänden (31, 32) begrenzten Lichtauskoppelflächen (30a) der Lichtführungen (30) ein Rechteck oder ein Quadrat bilden.

11. Leuchteinheit nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest die den vertikalen und/oder horizontalen Trennwänden (31, 32) zwischen den Lichtführungen (30) zugeordneten Blendenöffnungs-Trennwände (51, 52) an der der Lichtführungseinheit (3) abgewandten Fläche (5a) eine geringere Wandstärke (b) aufweisen als die zugeordneten Trennwände (31) der Lichtführungseinheit (3).
12. Leuchteinheit nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass alle den Trennwänden (31, 32) zwischen den Lichtführungen (30) zugeordneten Blendenöffnungs-Trennwände (51, 52) an der der Lichtführungseinheit (3) abgewandten Flächen (5a) eine geringere Wandstärke (b) aufweisen als die zugeordneten Trennwände (31, 32) der Lichtführungseinheit (3).
13. Leuchteinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Blendenelement (5) aus einem Metall, z.B. einem Blech oder einer Metallfolie oder einem Kunststoff, vorzugsweise einem temperaturbeständigen Kunststoff gebildet ist.
14. Leuchteinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Blendenöffnungs-Trennwände (51, 52) Licht reflektierend, insbesondere hoch-reflektierend ausgebildet sind.
15. Leuchteinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Blendenöffnungen (50) in dem Blendenelement-Material mittels Stanzen, insbesondere mittels Feinstanzen oder mittels Laserschnitt gefertigt sind.
16. Leuchteinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lichtquellen (2) LED-Lichtquellen sind, wobei jede LED-Lichtquelle (2) zumindest eine Leuchtdiode umfasst.
17. Leuchteinheit nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede LED-Lichtquelle (2) getrennt ansteuerbar und ein- bzw. ausschaltbar und/oder dimmbar ist, wobei vorzugsweise jede Leuchtdiode einer LED-Lichtquelle getrennt ansteuerbar und ein- bzw. ausschaltbar und/oder dimmbar ist.
18. Leuchteinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Blendenelement (5) als flächiges Bauteil ausgebildet ist.
19. Fahrzeugscheinwerfer mit zumindest einer Leuchteinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 18.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

