

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50468/2015 (51) Int. Cl.: **F21S 8/10** (2006.01)  
(22) Anmeldetag: 09.06.2015 **F21V 5/02** (2006.01)  
(43) Veröffentlicht am: 15.12.2016 **G02B 6/00** (2006.01)  
**F21V 8/00** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
DE 102012111268 A1  
EP 0935091 A1  
WO 2008078226 A1

(71) Patentanmelder:  
ZKW Group GmbH  
3250 Wieselburg (AT)

(72) Erfinder:  
Stijepovic Radula  
6020 Innsbruck (AT)

(74) Vertreter:  
Patentanwaltskanzlei Matschnig & Forsthuber  
OG  
WIEN (AT)

(54) **Lichtleiter für ein Kraftfahrzeug**

(57) Lichtleiter (1) für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für eine Leuchtvorrichtung eines Kraftfahrzeuges, mit zumindest einer Lichteinkopplungsfläche und einer ersten Lichtauskopplungsfläche (3) zur Abstrahlung von Licht in eine Hauptabstrahlrichtung (x), wobei der Lichtleiter (1) eine zweite Lichtauskopplungsfläche (4) zur Abstrahlung von Licht in einer von der Hauptabstrahlrichtung abweichenden zweiten Richtung (x1) aufweist, wobei die erste und die zweite Lichtauskopplungsfläche (3, 4) an der Oberfläche des Lichtleiters (1) angeordnet sind und sich in Richtung einer Längsachse (l) des Lichtleiters (1) erstrecken, wobei die zweite Lichtauskopplungsfläche (4) in Bezug zur ersten Lichtauskopplungsfläche (3) geneigt ist, wobei die erste Lichtauskopplungsfläche (3) erste lichtstreuende Elemente (3a) und die zweite Lichtauskopplungsfläche (4) zweite lichtstreuende Elemente (4a) zur Auskopplung von Licht aufweisen, wobei die geometrischen Abmessungen und/oder die geometrische Ausrichtung der ersten lichtstreuenden Elemente (3a) von jenen der zweiten lichtstreuenden Elemente (4a) dergestalt abweichen, dass die Lichtstärke in die Hauptabstrahlrichtung (x) größer ist als die Lichtstärke in die zweite Richtung (x1).

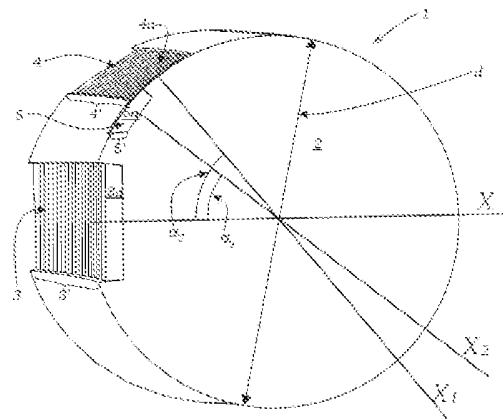


Fig. 1

**ZUSAMMENFASSUNG**

Lichtleiter (1) für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für eine Leuchtvorrichtung eines Kraftfahrzeuges, mit zumindest einer Lichteinkopplungsfläche und einer ersten Lichtauskopplungsfläche (3) zur Abstrahlung von Licht in eine Hauptabstrahlrichtung (x), wobei der Lichtleiter (1) eine zweite Lichtauskopplungsfläche (4) zur Abstrahlung von Licht in einer von der Hauptabstrahlrichtung abweichenden zweiten Richtung (x1) aufweist, wobei die erste und die zweite Lichtauskopplungsfläche (3, 4) an der Oberfläche des Lichtleiters (1) angeordnet sind und sich in Richtung einer Längsachse (l) des Lichtleiters (1) erstrecken, wobei die zweite Lichtauskopplungsfläche (4) in Bezug zur ersten Lichtauskopplungsfläche (3) geneigt ist, wobei die erste Lichtauskopplungsfläche (3) erste lichtstreuende Elemente (3a) und die zweite Lichtauskopplungsfläche (4) zweite lichtstreuende Elemente (4a) zur Auskopplung von Licht aufweisen, wobei die geometrischen Abmessungen und/oder die geometrische Ausrichtung der ersten lichtstreuenden Elemente (3a) von jenen der zweiten lichtstreuenden Elemente (4a) dergestalt abweichen, dass die Lichtstärke in die Hauptabstrahlrichtung (x) größer ist als die Lichtstärke in die zweite Richtung (x1).

Fig. 1

## LICHTLEITER FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

Die Erfindung betrifft einen Lichtleiter für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für eine Leuchtvorrichtung eines Kraftfahrzeuges, mit zumindest einer Lichteinkopplungsfläche und einer ersten Lichtauskopplungsfläche zur Abstrahlung von Licht in eine Hauptabstrahlrichtung.

Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Leuchtvorrichtung, insbesondere eine Signalleuchtvorrichtung, mit einem erfindungsgemäßen Lichtleiter sowie ein Kraftfahrzeug mit einem erfindungsgemäßen Lichtleiter und/oder einer erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung.

Aus dem Stand der Technik sind Lichtleiter bekannt geworden, die zur Abstrahlung von Licht in eine Hauptabstrahlrichtung eingerichtet sind. Beispielhaft hierfür sind in Fahrzeugscheinwerfer verbaute lichtabstrahlende Lichtleiter, die in erster Linie zu Designzwecken vorgesehen sind und häufig geschwungene Verläufe aufweisen.

Solche Lichtleiter weisen im Allgemeinen eine sehr ungleichmäßige Lichtverteilung in dem abgestrahlten Lichtbild auf, was dazu führen kann, dass die Lichtleiter aus gewissen Perspektiven für einen Betrachter kaum als leuchtendes Objekt erkennbar sind, aus anderen Perspektiven wiederum als hell leuchtend von einem Betrachter wahrgenommen werden können.

Aus diesem Grunde sind solche Lichtleiter für die Anwendung bei Kraftfahrzeugen, insbesondere bei Leuchtvorrichtungen von Kraftfahrzeugen, nur bedingt geeignet.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung einen Lichtleiter zu schaffen, der ein verbessertes Lichtabstrahlverhalten aufweist. Diese Aufgabe wird mit einem Lichtleiter der eingangs genannten Art gelöst, indem dieser erfindungsgemäß eine zweite Lichtauskopplungsfläche zur Abstrahlung von Licht in einer von der Hauptabstrahlrichtung abweichenden zweiten Richtung aufweist, wobei die erste und die zweite Lichtauskopplungsfläche an der Oberfläche des Lichtleiters angeordnet sind und sich in Richtung einer Längsachse des Lichtleiters erstrecken, wobei die zweite Lichtauskopplungsfläche in Bezug zur ersten

Lichtauskopplungsfläche geneigt ist, wobei die erste Lichtauskoppelfläche erste lichtstreuende Elemente und die zweite Lichtauskoppelfläche zweite lichtstreuende Elemente zur Auskopplung von Licht aufweisen, wobei die geometrischen Abmessungen und/oder die geometrische Ausrichtung der ersten lichtstreuenden Elemente von jenen der zweiten lichtstreuenden Elemente dergestalt abweichen, dass die Lichtstärke bzw. Lichtabstrahlung in die Hauptabstrahlrichtung größer ist als die Lichtstärke bzw. Lichtabstrahlung in die zweite Richtung. Die Neigung der Lichtauskopplungsflächen erfolgt um die Längsachse des Lichtleiters. Als lichtstreuende Elemente können prinzipiell beliebige dem Fachmann aus dem Stand der Technik bekannte Elemente eingesetzt werden. Die lichtstreuenden Elemente der zweiten Lichtauskopplungsfläche können typischerweise die gleiche Form wie jene der ersten Lichtauskopplungsfläche aufweisen und beispielsweise lediglich kleiner ausgebildet sein. Ergänzend oder alternativ dazu können die zweiten lichtstreuenden Elemente weniger tief in den Lichtleiter eingeschnitten sein, sodass die durch sie abgestrahlte Lichtmenge geringer ist als jene der ersten lichtstreuenden Elemente. Selbiges kann für beliebige weitere Reihen mit weiteren lichtstreuenden Elementen gelten. Die Lichtstärke in die zweite Richtung beträgt typischerweise weniger als 10% der Lichtstärke in Hauptabstrahlrichtung.

Bei der Leuchtvorrichtung kann es sich beispielsweise um eine Beleuchtungsvorrichtung, also eine Leuchtvorrichtung zur gezielten Ausleuchtung der Umgebung, oder auch um eine Signalleuchtvorrichtung handeln. Bei einer Signalleuchtvorrichtung steht die Sichtbarkeit der Signalleuchte im Vordergrund. Dabei kann es sich beispielsweise um einen Fahrtrichtungsanzeiger handeln, der von einem Fahrzeugbeobachter aus unterschiedlichen Perspektiven erkennbar sein muss. Bei Fahrtrichtungsanzeigern sind diese Perspektiven in zahlreichen Ländern gesetzlich festgelegt.

Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass die zweite Lichtauskopplungsfläche dergestalt durch eine geeignete Wahl eines Kippwinkels geneigt ist, dass die Abweichung der Abstrahlrichtung der zweiten Lichtauskopplungsfläche im eingebauten Zustand des Lichtleiters in einer vertikalen Richtung erfolgt. Damit kann der Lichtleiter, wenn dieser in einem Fahrzeug verbaut ist, beispielsweise für Fußgänger besser sichtbar gemacht werden.

Zur weiteren Verbesserung des von dem Lichtleiter abgestrahlten Lichtbildes kann es vorgesehen sein, dass der Lichtleiter eine dritte Lichtauskopplungsfläche zur Abstrahlung von

Licht in einer von der Hauptabstrahlrichtung und der zweiten Richtung abweichenden dritten Richtung aufweist.

Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass die Lichtauskopplungsflächen zwischen 10 und 60° zueinander geneigt sind. Damit kann ein verbessertes Lichtbild bei gleichzeitig hinreichender Leuchtdichte realisiert werden. Sämtliche Lichtauskopplungsflächen, also zumindest die erste, die zweite und die dritte Lichtauskopplungsfläche, können zueinander versetzt sein, wobei der Versatz zwischen der ersten Lichtauskopplungsfläche und der zweiten sowie der dritten Lichtauskopplungsfläche vorzugsweise maximal 30° beträgt.

Besonders günstig kann es sein, wenn die Lichtauskopplungsflächen jeweils durch in einer Reihe angeordnete lichtstreuende Elemente ausgebildet sind. Im Prinzip können jegliche Elemente eingesetzt werden, die ausreichende lichtstreuende Eigenschaften aufweisen. Als besonders günstig hat sich dabei eine Anordnung erwiesen, bei der die lichtstreuenden Elemente als in einer Reihe angeordnete Umlenkprismen zu einer Prismenreihe ausgebildet sind. Die Umlenkprismen der jeweiligen Prismenreihen sind um die Längsachse des Lichtleiters gedreht des Umfangs axial verdreht und die Umlenkprismen sind dann geneigt.

Vorzugsweise können sich die Prismenreihen parallel zur Längsachse des Lichtleiters erstrecken.

Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass sich zumindest die zweite Prismenreihe entlang einer Schraublinie um die Längsachse des Lichtleiters erstreckt. Die durch die Schraublinie eingeschlossene Winkel kann beispielsweise 90° oder mehr umfassen.

In einer besonders kompakten einfachen Ausführung der Erfindung können die Lichtleiter einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass die Umlenkprismen eine Höhe zwischen 2 und 10 mm, eine Tiefe zwischen 0,5 und 4 mm und einen Neigungswinkel zur Längsachse des Lichtleiters zwischen 5 und 30° aufweisen. Die Längsachse weist bei entlang ihrer Längserstreckung gekrümmten Lichtleitern einen gekrümmten Verlauf auf. Insbesondere bei Lichtleitern mit einem gekrümmten Verlauf ihrer Längsachse, wie diese aufgrund von Designvorgaben immer häufiger vorkommen, tragen die zweite und dritte (sowie zusätzliche)

Lichtauskoppelfläche dazu bei, das Lichtbild des Lichtleiters dahingehend zu verbessern, dass eine gute Sichtbarkeit aus unterschiedlichen Perspektiven gewährleistet werden kann.

Experimente haben gezeigt, dass eine Zunahme der Schnitttiefe der Umlenkprismen nicht zwangsläufig zu einer weiteren Erhöhung der durch die Umlenkprismen ausgekoppelten Lichtmenge führen. Um ein günstiges Verhältnis zwischen Schnitttiefe und ausgekoppelte Lichtmenge zu erreichen, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Schnitttiefe der Umlenkprismen für Lichtleiter mit einem Durchmesser zwischen 9 und 11 mm maximal 2,5 mm beträgt.

Um eine homogene Lichtauskopplung trotz zunehmender Entfernung von der Einkopplungsfläche zu ermöglichen, kann vorgesehen sein, dass die Höhe, die Tiefe und/oder der Neigungswinkel und/oder der Ablenkwinkel der Umlenkprismen mit zunehmenden Abstand von der Lichteinkopplungsfläche variiert, insbesondere zumindest abschnittsweise zu- oder abnimmt. Dies kann insbesondere (oder auch lediglich) für die Umlenkprismen der zweiten und dritten Lichtauskopplungsfläche zutreffen. Durch unterschiedlich variable Neigungswinkel kann die Abstrahlrichtung in horizontaler Richtung verändert.

Alternativ oder ergänzend dazu, kann es vorgesehen sein, dass die geometrischen Abmessungen, insbesondere die Höhe, die Tiefe, der Neigungswinkel und/oder der Ablenkwinkel aller Umlenkprismen der ersten Prismenreihe gleich sind.

Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass sich die zweite Prismenreihe entlang eines ersten Abschnitts der ersten Prismenreihe erstreckt und die dritte Prismenreihe das Ende der zweiten Prismenreihe fortsetzt, wobei die Erstreckung der zweiten und dritten Prismenreihe vorzugsweise jeweils zwischen 40 und 80mm in Richtung der Längsachse beträgt. Die Erstreckung ergibt sich aus dem nötigen Lichtstrom, um gewünschten Beleuchtungseffekte zu erzielen.

Die eingangs erwähnte Aufgabe wird zudem mit einer Leuchtvorrichtung, insbesondere einem Fahrtrichtungsanzeiger, mit einem erfindungsgemäßen Lichtleiter gelöst. Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit einem erfindungsgemäßen Lichtleiter und/oder einer erfindungsgemäßen Leuchtvorrichtung.

Die Erfindung ist im Folgenden anhand einer beispielhaften und nicht einschränkenden Ausführungsform näher erläutert, die in den Figuren veranschaulicht ist. Darin zeigt

Figur 1 eine Querschnittsdarstellung eines erfindungsgemäßen Lichtleiters,

Figur 2 eine perspektivische Darstellung auf einen Abschnitt des Lichtleiters gemäß Fig. 1,

Figur 3 und Figur 3a Detailansichten einer Prismenreihe des Lichtleiters der Fig. 1 und

Figur 4 eine Längsschnittdarstellung des Lichtleiters der Fig. 1.

Figur 1 zeigt eine Querschnittsdarstellung eines erfindungsgemäßen Lichtleiters 1. Der Lichtleiter 1 ist für den Einsatz bei einem Kraftfahrzeug geeignet, insbesondere als Leuchtvorrichtung eines Kraftfahrzeuges und weist zumindest eine Lichteinkopplungsfläche auf, die typischerweise den gleichen Querschnitt wie die Querschnittsfläche 2 aufweist. Außerdem umfasst der Lichtleitereine erste Lichtauskopplungsfläche 3 zur Abstrahlung von Licht in eine Hauptabstrahlrichtung  $x$ . Der Lichtleiter 1 weist zudem eine zweite Lichtauskopplungsfläche 4 zur Abstrahlung von Licht in einer von der Hauptabstrahlrichtung  $x$  abweichenden zweiten Richtung  $x_1$  auf, wobei die erste und die zweite Lichtauskopplungsfläche 3 und 4 an der Oberfläche des Lichtleiters 1 angeordnet sind (selbiges gilt vorzugsweise für alle weiteren optionalen Lichtauskopplungsflächen). Die Lichtauskopplungsflächen 3 und 4 sowie gegebenenfalls weitere Lichtauskopplungsflächen erstrecken sich in Richtung einer Längsachse 1 (siehe Figuren 2 bis 4) des Lichtleiters 1, wobei die zweite Lichtauskopplungsfläche 4 in Bezug zur ersten Lichtauskopplungsfläche 3 geneigt ist.

Die Leuchtvorrichtung kann beispielsweise zur Beleuchtung einer Fahrzeugumgebung in Form einer Beleuchtungsvorrichtung eingesetzt werden und/oder als Signalleuchtvorrichtung eingesetzt werden, bei der die Sichtbarkeit für umgebende Personen wesentlich ist. Letzteres ist beispielsweise bei einem Fahrtrichtungsanzeiger der Fall.

In der gezeigten Ausführungsform der Erfindung ist die zweite Lichtauskopplungsfläche 4 dergestalt geneigt, dass die Abweichung der Abstrahlrichtung der zweiten

Lichtauskopplungsfläche 4 im eingebauten Zustand des Lichtleiters 1 in einer vertikalen Richtung erfolgt.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Lichtleiter 1 eine dritte Lichtauskopplungsfläche 5 zur Abstrahlung von Licht einer von der Hauptabstrahlrichtung  $x$  sowie der zweiten Richtung  $x_1$  abweichenden dritten Richtung  $x_2$  aufweist.

Die Lichtauskopplungsflächen 3, 4 und 5 sind vorzugsweise zwischen  $10^\circ$  und  $60^\circ$  zueinander geneigt. Im vorliegenden Beispiel ist die zweite Lichtauskopplungsfläche 4 um den Kippwinkel  $\alpha_2 = 30^\circ$  und die dritte Lichtauskopplungsfläche um den Kippwinkel  $\alpha_1 = 54^\circ$  in Bezug auf die erste Lichtauskopplungsfläche  $3'$  geneigt. Diese Winkel ergeben sich beispielsweise bei dem Einsatz in einem Fahrzeugscheinwerfer aus der Notwendigkeit an einer nachgeschalteten Blende vorbei zu zielen, um die räumlichen Sichtbarkeit zu erfüllen. Die Winkel können daher an bestehende vorgegebene Geometrien im Scheinwerfer angepasst werden. Die erste, zweite bzw. dritte Lichtauskopplungsfläche 3, 4 und 5 sind jeweils durch in einer Reihe angeordnete erste, zweite bzw. dritte lichtstreuende Elemente 3a, 4a und 5a ausgebildet. Die lichtstreuenden Elemente 3a, 4a und 5a sind in der gezeigten Ausführungsform als Umlenkprismen ausgestaltet, wobei einer Mehrzahl an Umlenkprismen jeweils zu einer Prismenreihe  $3'$ ,  $4'$  und  $5'$  angeordnet ist. Die Prismenreihen  $3'$ ,  $4'$  und  $5'$  erstrecken sich parallel zur Längsachse  $l$  des Lichtleiters 1 (siehe Fig. 2 bis 4). Der Lichtleiter 1 weist in dieser gezeigten, besonders günstigen Ausführungsform einen kreisförmigen Querschnitt auf.

Figur 2 zeigt eine perspektivische Darstellung auf einen Abschnitt des Lichtleiters 1 gemäß Figur 1. Darin ist deutlich erkennbar, dass sich die zweite Prismenreihe  $4'$  entlang eines ersten Abschnitts der Hauptreihe  $3'$  erstreckt und die dritte Prismenreihe  $5'$  das Ende der zweiten Prismenreihe  $4'$  fortsetzt.

Figur 3 zeigt einen Längsschnitt der zweiten Prismenreihe  $4'$  des Lichtleiters 1 der Figur 1, wobei der Längsschnitt parallel zur Längsachse  $l$  oberhalb des Mittelpunktes des Lichtleiters 1 verläuft, sodass die Prismenreihe  $4'$  in voller Höhe  $h$  dargestellt werden kann. Die Bereichsangaben zur zweiten Prismenreihe  $4'$  können für alle Prismenreihen des Lichtleiters in analoger Weise gelten, wobei erste Prismenreihe  $3'$  bzw. die darin enthaltenen Umlenkprismen 3a so ausgestaltet und/oder orientiert sind, dass die Lichtstärke in

Hauptabstrahlrichtung  $x$  größer ist als jene in die verbleibenden Richtungen, insbesondere die zweite Richtung  $x_1$  und die dritte Richtung  $x_2$ . Figur 3a zeigt in einem Ausschnitt der Fig. 3 eine besonders detaillierte Ansicht einzelner Umlenkprismen 4a. Die Umlenkprismen 4a weisen eine Höhe  $h$  zwischen 2 und 10 mm, eine Tiefe  $t$  zwischen 0,5 und 4 mm und einen Neigungswinkel  $\beta$  zur Längsachse  $l$  des Lichtleiters 1 zwischen  $5$  und  $30^\circ$  auf. Der Lichtleiter 1 hat beispielsweise einen Durchmesser  $d$  (siehe Fig. 1) zwischen 8 und 15 mm. Die lichtstreuenden Elemente, insbesondere in Form von Umlenkprismen 3a, 4a und 5a erlauben es, die räumliche Sichtbarkeit des Lichtleiters deutlich zu erhöhen. Dies ist erforderlich, beispielsweise, wenn der Lichtleiter 1 als Fahrtrichtungsanzeiger in einem Fahrzeugscheinwerfer eingebaut ist, der in horizontaler Richtung in einem Winkelbereich von  $45^\circ$  zur Fahrzeuginnenseite bis  $80^\circ$  zur Fahrzeugaußenseite hin für das Fahrzeug umgebende Personen erkennbar sein muss. Diese Vorgaben können durch eine geeignete Dimensionierung und Ausrichtung der lichtstreuenden Elemente erfüllt werden. Die Umlenkprismen 4a (analog auch 3a und/oder 5a) weisen im eingebauten Zustand des Lichtleiters 1 ein Ablenkwinkel  $\gamma_1, \gamma_2$  in Bezug zu einer Fahrzeuglängsachse  $L$  zwischen  $20$  und  $50^\circ$  auf. Die Ablenkwinkel  $\gamma_1, \gamma_2$  können entlang der Längsachse  $l$  des Lichtleiters 1 variieren, um so Unterschiede in der Krümmung des Lichtleiters 1 sowie des darin geführten Lichtstromes auszugleichen und eine homogene Abstrahlung zu ermöglichen. Die Ablenkwinkel  $\gamma_1, \gamma_2$  der zweiten Prismenreihe 4' (sowie weiterer Prismenreihen 5' usw.) weichen typischerweise von den Ablenkwinkeln der ersten Prismenreihe 3' ab, um gemeinsam mit der ersten Prismenreihe 3' ein aus unterschiedlichen Perspektiven gut erkennbares Lichtbild zu schaffen, insbesondere um eine Erkennbarkeit unter den obigen genannten Winkelbereich von  $45^\circ$  zur Fahrzeuginnenseite bis  $80^\circ$  zur Fahrzeugaußenseite hin zu gewährleisten.

Figur 4 zeigt die zweite Prismenreihe 4' in einem Längsschnitt des Lichtleiters 1 der Figur 1 (tatsächlich ist nur ein Viertel ausgeschnitten, die vordere Lichtaustrittsfläche des Lichtleiters ist vollkommen vorhanden). Um eine homogene Abstrahlung entlang der gesamten Erstreckung des Lichtleiters 1 zu ermöglichen, kann vorgesehen sein, dass mit zunehmenden Abstand der Umlenkprismen 3a, 4a, 5a von der Lichteinkopplungsfläche 2 die Höhe  $h$ , die Tiefe  $t$  und/oder der Neigungswinkel  $\beta$  und/oder der Ablenkwinkel  $\gamma_1, \gamma_2$  der Umlenkprismen 3a, 4a und 5a zunimmt. Die Neigung der Prismenreihen 3', 4' und 5' sowie deren Anordnung zueinander ist vorzugsweise so gewählt, dass die Prismenreihen 3', 4' und 5' tangential am Umfang des Lichtleiters 1 angeordnet sind. Vorzugsweise kann vorgesehen

sein, dass sich die zweite Prismenreihe 4' entlang eines ersten Abschnitts der ersten Prismenreihe 3' erstreckt und die dritte Prismenreihe 5' das Ende der zweiten Prismenreihe 4' fortsetzt, wobei die Erstreckung der zweiten und dritten Prismenreihe 4', 5' vorzugsweise jeweils zwischen 40 und 80mm in Richtung der Längsachse l beträgt. Die zweite und dritte Prismenreihe 4', 5' sowie gegebenenfalls weitere zusätzlichen Prismenreihen können für Fahrtrichtungsanzeiger, Tagfahrlichter und Begrenzungslichter zur Verbesserung der Abstrahlungshomogenität und des Betrachter-abhängigen Leuchteindruckes verwendet werden.

In Anbetracht dieser Lehre ist der Fachmann in der Lage zu anderen nicht gezeigten Ausführungsformen der Erfindung zu gelangen. Die Erfindung ist daher nicht auf die gezeigten Ausführungsformen beschränkt. Auch können einzelne Aspekte der Erfindung bzw. der Ausführungsformen aufgegriffen und miteinander kombiniert werden. Wesentlich sind die der Erfindung zugrunde liegenden Gedanken, die durch einen Fachmann in Kenntnis dieser Beschreibung in mannigfaltiger Weise ausgeführt werden können und trotzdem als solche aufrechterhalten bleiben.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Lichtleiter (1) für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für eine Leuchtvorrichtung eines Kraftfahrzeuges, mit zumindest einer Lichteinkopplungsfläche und einer ersten Lichtauskopplungsfläche (3) zur Abstrahlung von Licht in eine Hauptabstrahlrichtung (x), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtleiter (1) eine zweite Lichtauskopplungsfläche (4) zur Abstrahlung von Licht in einer von der Hauptabstrahlrichtung abweichenden zweiten Richtung (x1) aufweist, wobei die erste und die zweite Lichtauskopplungsfläche (3, 4) an der Oberfläche des Lichtleiters (1) angeordnet sind und sich in Richtung einer Längsachse (l) des Lichtleiters (1) erstrecken, wobei die zweite Lichtauskopplungsfläche (4) in Bezug zur ersten Lichtauskopplungsfläche (3) geneigt ist, wobei die erste Lichtauskopplungsfläche (3) erste lichtstreuende Elemente (3a) und die zweite Lichtauskopplungsfläche (4) zweite lichtstreuende Elemente (4a) zur Auskopplung von Licht aufweisen, wobei die geometrischen Abmessungen und/oder die geometrische Ausrichtung der ersten lichtstreuenden Elemente (3a) von jenen der zweiten lichtstreuenden Elemente (4a) dergestalt abweichen, dass die Lichtstärke in die Hauptabstrahlrichtung (x) größer ist als die Lichtstärke in die zweite Richtung (x1).

2. Lichtleiter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Lichtauskopplungsfläche (4) durch eine geeignete Wahl eines Kippwinkels ( $\alpha_2$ ) dergestalt geneigt ist, dass die Abweichung der Abstrahlrichtung der zweiten Lichtauskopplungsfläche (4) im in einem Fahrzeug eingebauten Zustand des Lichtleiters (1) in einer vertikalen Richtung erfolgt.

3. Lichtleiter (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtleiter (1) eine dritte Lichtauskopplungsfläche (5) zur Abstrahlung von Licht in einer von der Hauptabstrahlrichtung (x) und der zweiten Richtung (x1) abweichenden dritten Richtung (x2) aufweist.

4. Lichtleiter (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtauskopplungsflächen (3, 4, 5) zwischen 10 und 60° zueinander geneigt sind.

5. Lichtleiter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtauskopplungsflächen (3, 4, 5) jeweils durch in einer Reihe angeordnete lichtstreuende Elemente (3a, 4a, 5a) ausgebildet sind.

6. Lichtleiter (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die lichtstreuenden Elemente (3a, 4a, 5a) als in einer Reihe angeordnete Umlenkprismen zu einer Prismenreihe (3', 4', 5') ausgebildet sind.
7. Lichtleiter (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Prismenreihen (3', 4', 5') parallel zur Längsachse (l) des Lichtleiters 1 erstrecken.
8. Lichtleiter (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zumindest die zweite Prismenreihe (4') entlang einer Schraublinie um die Längsachse (l) des Lichtleiters 1 erstreckt.
9. Lichtleiter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtleiter (1) einen kreisförmigen Querschnitt aufweist.
10. Lichtleiter (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkprismen (3a, 4a, 5a) eine Höhe (h) zwischen 2 und 10 mm, eine Tiefe (t) zwischen 0,5 und 4 mm und einen Neigungswinkel ( $\beta$ ) zur Längsachse (l) des Lichtleiters (1) zwischen 5 und 30° aufweisen.
11. Lichtleiter nach Anspruch 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnitttiefe (t) der Umlenkprismen (3a, 4a, 5a) für Lichtleiter (1) mit einem Durchmesser (d) zwischen 9 und 11 mm maximal 4 mm beträgt.
12. Lichtleiter (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkprismen (3a, 4a, 5a) im eingebauten Zustand des Lichtleiters (1) einen Ablenkwinkel ( $\gamma_1, \gamma_2$ ) in Bezug zu einer Fahrzeuglängsachse (L) zwischen 20 und 50° aufweisen.
13. Lichtleiter (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe (h), die Tiefe (t), der Neigungswinkel ( $\beta$ ) und/oder der Ablenkwinkel ( $\gamma_1, \gamma_2$ ) der Umlenkprismen (3a, 4a, 5a) mit zunehmenden Abstand von der Lichteinkopplungsfläche variiert, insbesondere zumindest abschnittsweise zu- oder abnimmt.
14. Lichtleiter (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geometrischen Abmessungen, insbesondere die Höhe (h), die Tiefe (t), der Neigungswinkel ( $\beta$ )

und/oder der Ablenkwinkel ( $\gamma_1, \gamma_2$ ) aller Umlenkprismen (3a) der ersten Prismenreihe (3') gleich sind.

15. Lichtleiter (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kanten der Umlenkprismen (3a, 4a, 5a) im Wesentlichen tangential zum Lichtleiter (1) orientiert sind.

16. Lichtleiter (1) nach einem der Ansprüche 3 und 6 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die zweite Prismenreihe (4') entlang eines ersten Abschnitts der ersten Prismenreihe (3') erstreckt und die dritte Prismenreihe (5') das Ende der zweiten Prismenreihe (4') fortsetzt, wobei die Erstreckung der zweiten und dritten Prismenreihe (3', 4') vorzugsweise jeweils zwischen 40 und 80mm in Richtung der Längsachse (l) beträgt.

17. Leuchtvorrichtung, insbesondere Signallichtfunktionsleuchten, mit einem Lichtleiter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

18. Kraftfahrzeug mit einem Lichtleiter (1) und/oder einer Leuchtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

1/3

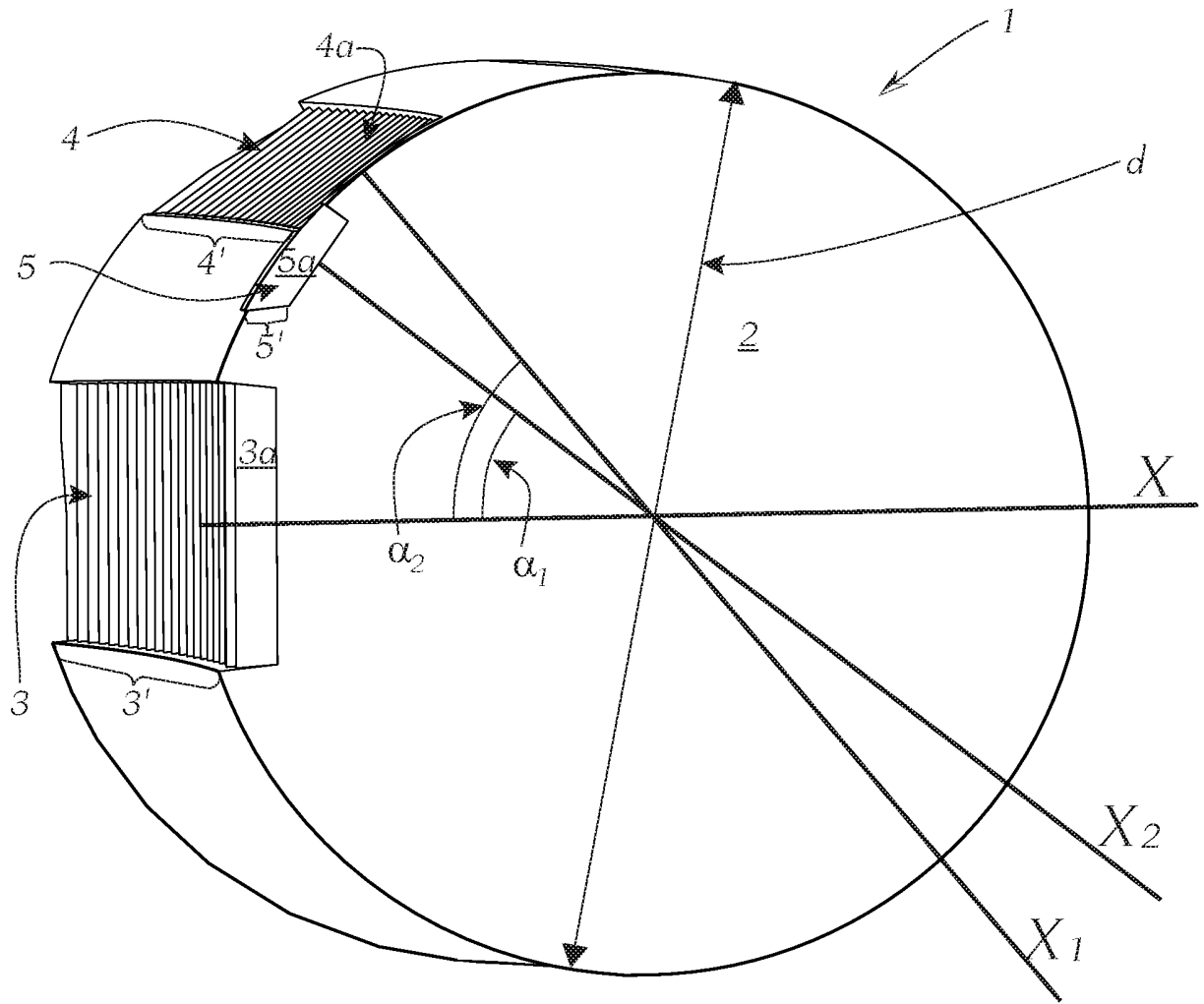


Fig. 1

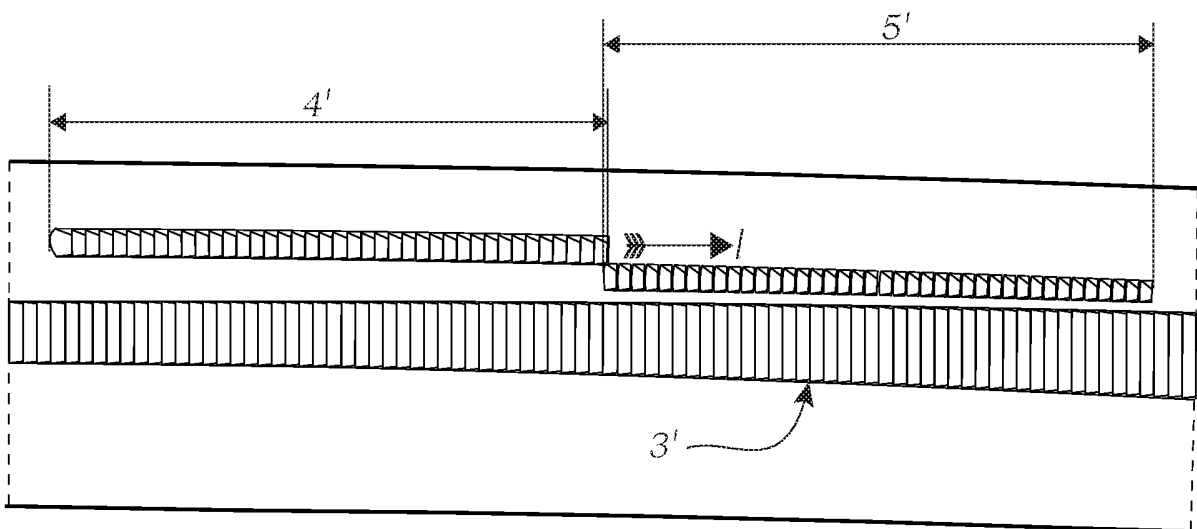


Fig. 2

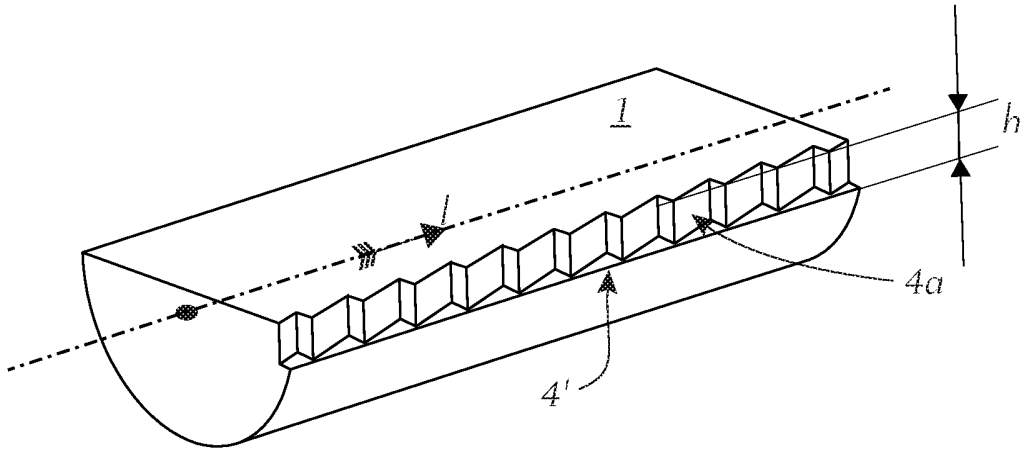


Fig. 3

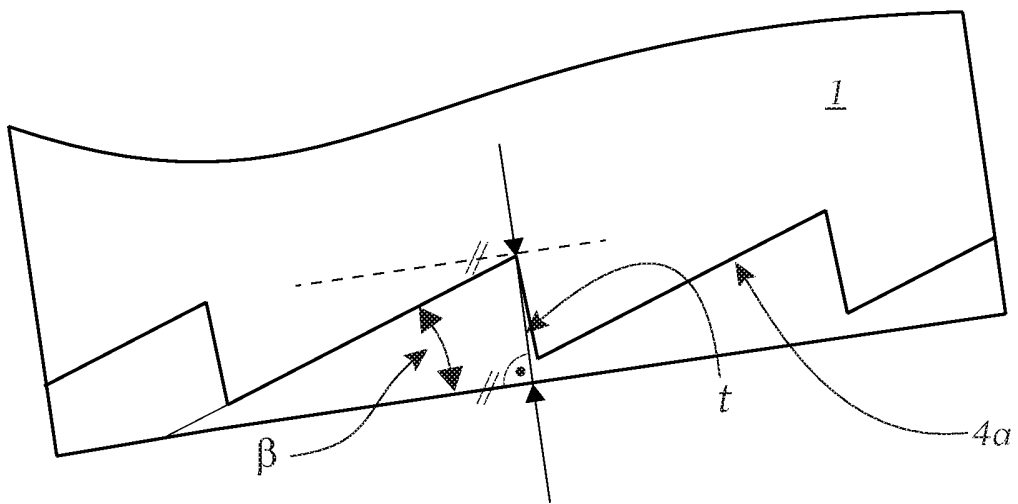


Fig. 3a

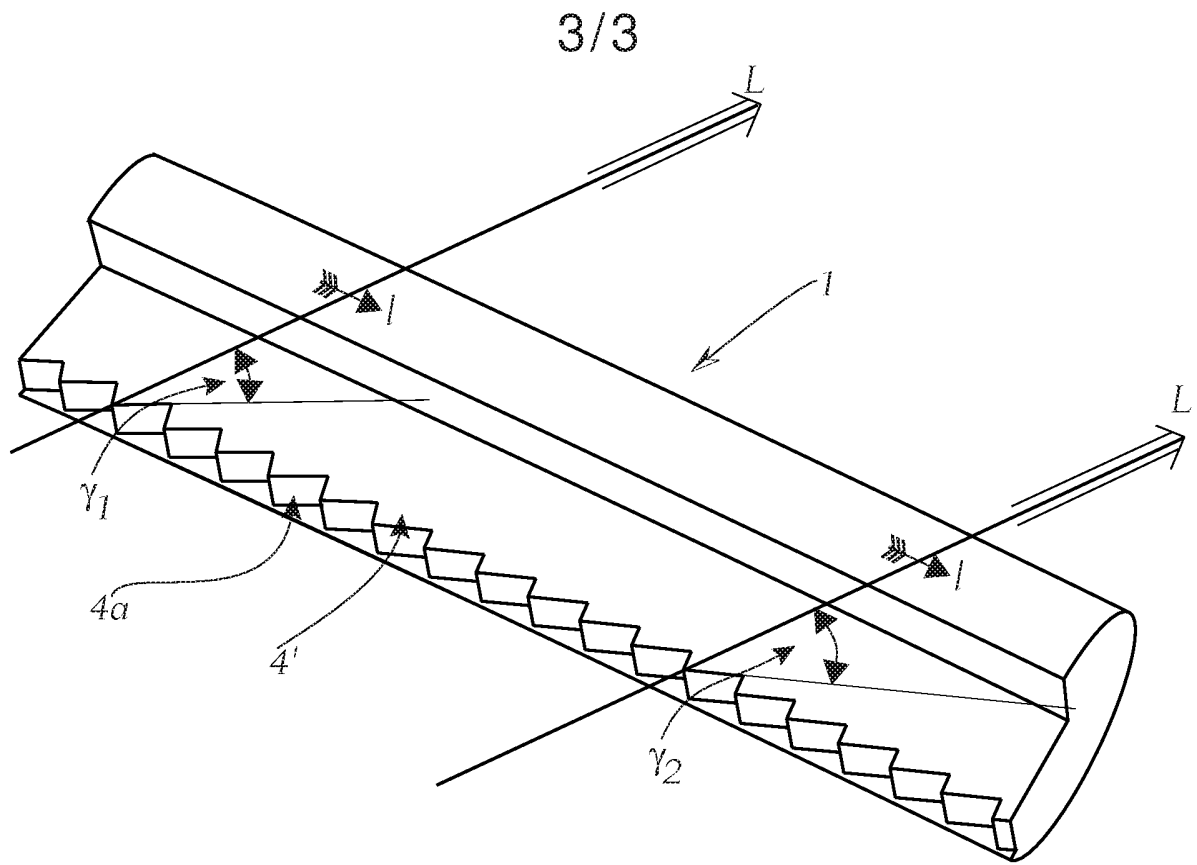


Fig. 4

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC:  
**F21S 8/10** (2006.01); **F21V 5/02** (2006.01); **G02B 6/00** (2006.01); **F21V 8/00** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC:  
**F21S 48/2225** (2013.01); **F21S 48/2237** (2013.01); **F21S 48/2268** (2013.01); **F21V 5/02** (2013.01); **G02B 6/00** (2013.01); **G02B 6/0036** (2013.01)

Recherchiertes Prüfverfahren (Klassifikation):  
 F21S, F21V, G02B

Konsultierte Online-Datenbank:  
 EPODOC; WPIAP; TXTnn

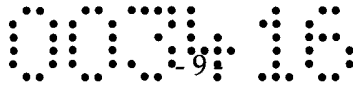
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **09.06.2015** eingereichten Ansprüchen **1-18** erstellt.

Kategorie <sup>1)</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 102012111268 A1 (PORSCHE AG) 22. Mai 2014 (22.05.2014)  Gesamtes Dokument. Insbesondere Absätze [0018]-[0029] und Figur 1.	1-12, 14-18
Y		13
Y	EP 0935091 A1 (HELLA KG HUECK & CO) 11. August 1999 (11.08.1999)  Gesamtes Dokument.	13
A	WO 2008078226 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV, OVERES THEODORUS F E M) 03. Juli 2008 (03.07.2008)  Gesamtes Dokument. Insbesondere Figur 1 und zugehörige Beschreibung.	1-5, 9

Datum der Beendigung der Recherche: 07.04.2016	Seite 1 von 1	Prüfer(in): AKBARZADEH Johanna
---	---------------	-----------------------------------

<sup>1)</sup> **Kategorien** der angeführten Dokumente:  
**X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.  
**Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

**A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.  
**P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.  
**E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).  
**&** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Lichtleiter (1) für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für eine Leuchtvorrichtung eines Kraftfahrzeuges, mit zumindest einer Lichteinkopplungsfläche und einer ersten Lichtauskopplungsfläche (3) zur Abstrahlung von Licht in eine Hauptabstrahlrichtung ( $x$ ), wobei der Lichtleiter (1) eine zweite Lichtauskopplungsfläche (4) zur Abstrahlung von Licht in einer von der Hauptabstrahlrichtung abweichenden zweiten Richtung ( $x_1$ ) aufweist, wobei die erste und die zweite Lichtauskopplungsfläche (3, 4) an der Oberfläche des Lichtleiters (1) angeordnet sind und sich in Richtung einer Längsachse (l) des Lichtleiters (1) erstrecken, wobei die zweite Lichtauskopplungsfläche (4) in Bezug zur ersten Lichtauskopplungsfläche (3) geneigt ist, wobei die erste Lichtauskopplungsfläche (3) erste lichtstreuende Elemente (3a) und die zweite Lichtauskopplungsfläche (4) zweite lichtstreuende Elemente (4a) zur Auskopplung von Licht aufweisen, wobei die geometrischen Abmessungen und/oder die geometrische Ausrichtung der ersten lichtstreuenden Elemente (3a) von jenen der zweiten lichtstreuenden Elemente (4a) dergestalt abweichen, dass die Lichtstärke in die Hauptabstrahlrichtung ( $x$ ) größer ist als die Lichtstärke in die zweite Richtung ( $x_1$ ), wobei die Lichtauskopplungsflächen (3, 4, 5) jeweils durch in einer Reihe angeordnete lichtstreuende Elemente (3a, 4a, 5a) ausgebildet sind, wobei die lichtstreuenden Elemente (3a, 4a, 5a) als in einer Reihe angeordnete Umlenkprismen zu einer Prismenreihe (3', 4', 5') ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkprismen (3a, 4a, 5a) im eingebauten Zustand des Lichtleiters (1) einen Ablenkwinkel ( $\gamma_1, \gamma_2$ ) in Bezug zu einer Fahrzeuglängsachse (L) zwischen 20 und 50° aufweisen, wobei die Tiefe (t), der Neigungswinkel ( $\beta$ ) und/oder der Ablenkwinkel ( $\gamma_1, \gamma_2$ ) der Umlenkprismen (3a, 4a, 5a) mit zunehmenden Abstand von der Lichteinkopplungsfläche variiert, insbesondere zumindest abschnittsweise zu- oder abnimmt.

2. Lichtleiter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Lichtauskopplungsfläche (4) durch eine geeignete Wahl eines Kippwinkels ( $\alpha_2$ ) dergestalt geneigt ist, dass die Abweichung der Abstrahlrichtung der zweiten Lichtauskopplungsfläche (4) im in einem Fahrzeug eingebauten Zustand des Lichtleiters (1) in einer vertikalen Richtung erfolgt.

3. Lichtleiter (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtleiter (1) eine dritte Lichtauskopplungsfläche (5) zur Abstrahlung von Licht in einer von der



Hauptabstrahlrichtung (x) und der zweiten Richtung (x1) abweichenden dritten Richtung (x2) aufweist.

4. Lichtleiter (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtauskopplungsflächen (3, 4, 5) zwischen 10 und 60° zueinander geneigt sind.

5. Lichtleiter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Prismenreihen (3', 4', 5') parallel zur Längsachse (l) des Lichtleiters 1 erstrecken.

6. Lichtleiter (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zumindest die zweite Prismenreihe (4') entlang einer Schraublinie um die Längsachse (l) des Lichtleiters 1 erstreckt.

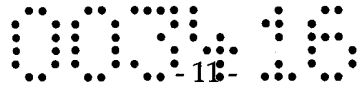
7. Lichtleiter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtleiter (1) einen kreisförmigen Querschnitt aufweist.

8. Lichtleiter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkprismen (3a, 4a, 5a) eine Höhe (h) zwischen 2 und 10 mm, eine Tiefe (t) zwischen 0,5 und 4 mm und einen Neigungswinkel ( $\beta$ ) zur Längsachse (l) des Lichtleiters (1) zwischen 5 und 30° aufweisen.

9. Lichtleiter nach Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnitttiefe (t) der Umlenkprismen (3a, 4a, 5a) für Lichtleiter (1) mit einem Durchmesser (d) zwischen 9 und 11 mm maximal 4 mm beträgt.

10. Lichtleiter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kanten der Umlenkprismen (3a, 4a, 5a) im Wesentlichen tangential zum Lichtleiter (1) orientiert sind.

11. Lichtleiter (1) nach einem der Ansprüche 3 und 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die zweite Prismenreihe (4') entlang eines ersten Abschnitts der ersten Prismenreihe (3') erstreckt und die dritte Prismenreihe (5') das Ende der zweiten Prismenreihe (4') fortsetzt, wobei die Erstreckung der zweiten und dritten Prismenreihe (3', 4') vorzugsweise jeweils zwischen 40 und 80mm in Richtung der Längsachse (l) beträgt.



12. Leuchtvorrichtung, insbesondere Signallichtfunktionsleuchten, mit einem Lichtleiter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
  
13. Kraftfahrzeug mit einem Lichtleiter (1) und/oder einer Leuchtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.