

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 500 750 A4 2006-03-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer:

A 889/2003(51) Int. Cl.⁸: **B60Q 9/00**

(22) Anmeldetag:

06.06.2003

(43) Veröffentlicht am:

15.03.2006

(73) Patentanmelder:

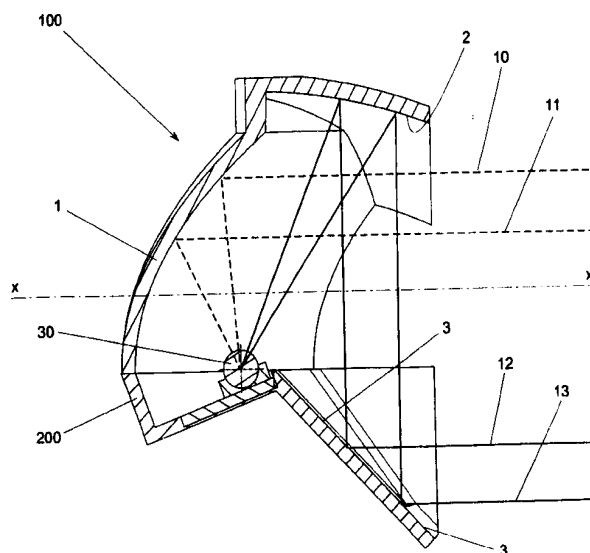
ZIZALA LICHTSYSTEME GMBH
A-3250 WIESELBURG (AT)

(72) Erfinder:

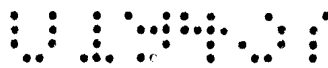
AICHINGER THOMAS
BLINDENMARKT (AT)

(54) FAHRZEUGSCHEINWERFER

(57) Ein Fahrzeugscheinwerfer für Kraftfahrzeuge, bestehend aus zumindest einer Lichtquelle und einem der zumindest einen Lichtquelle zugeordneten Hauptreflektor (1), über welchen Licht von der Lichtquelle über eine Lichtaustrittsöffnung des Scheinwerfers in einen vor einem Fahrzeug liegenden Bereich abgestrahlt wird, wobei die zumindest eine Lichtquelle eine Leuchtdiode (30) ist, wobei die Leuchtdiode (30) mit ihrer Vorwärtsabstrahlrichtung dem Hauptreflektor (1) zugewandt ist, und die Leuchtdiode (30) gegenüber der optischen Achse (x) des Scheinwerfers (100) derart geneigt ist, dass Licht von der Leuchtdiode (30) nach oben/unten auf den Hauptreflektor (1) abgestrahlt wird. Erfindungsgemäß ist in einem oberen/unteren Bereich, nach Vorne anschließend an den Hauptreflektor (1) ein Umlenkreflektor (2) angeordnet, und in einem unteren/oberen Bereich dem Umlenkreflektor (2) ein Zusatzreflektor (3) zugeordnet ist, welcher Licht von dem Umlenkreflektor (2) in einen vor dem Fahrzeug liegenden Bereich abstrahlt.



AT 500 750 A4 2006-03-15



ZUSAMMENFASSUNG

Ein Fahrzeugscheinwerfer für Kraftfahrzeuge, bestehend aus zumindest einer Lichtquelle und einem der zumindest einen Lichtquelle zugeordneten Hauptreflektor (1), über welchen Licht von der Lichtquelle über eine Lichtaustrittsöffnung des Scheinwerfers in einen vor einem Fahrzeug liegenden Bereich abgestrahlt wird, wobei die zumindest eine Lichtquelle eine Leuchtdiode (30) ist, wobei die Leuchtdiode (30) mit ihrer Vorwärtsabstrahlrichtung dem Hauptreflektor (1) zugewandt ist, und die Leuchtdiode (30) gegenüber der optischen Achse (x) des Scheinwerfers (100) derart geneigt ist, dass Licht von der Leuchtdiode (30) nach oben/unten auf den Hauptreflektor (1) abgestrahlt wird. Erfindungsgemäß ist in einem oberen/unteren Bereich, nach Vorne anschließend an den Hauptreflektor (1) ein Umlenkreflektor (2) angeordnet, und in einem unteren/oberen Bereich dem Umlenkreflektor (2) ein Zusatzreflektor (3) zugeordnet ist, welcher Licht von dem Umlenkreflektor (2) in einen vor dem Fahrzeug liegenden Bereich abstrahlt.

Fig. 3

FAHRZEUGSCHEINWERFER

Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugscheinwerfer für Kraftfahrzeuge, bestehend aus zumindest einer Lichtquelle und einem der zumindest einen Lichtquelle zugeordneten Hauptreflektor, über welchen Licht von der Lichtquelle über eine Lichtaustrittsöffnung des Scheinwerfers in einen vor einem Fahrzeug liegenden Bereich abgestrahlt wird, wobei die zumindest eine Lichtquelle eine Leuchtdiode ist, und wobei die Leuchtdiode mit ihrer Vorwärtsabstrahlrichtung dem Hauptreflektor zugewandt ist, und die Leuchtdiode gegenüber der optischen Achse des Scheinwerfers derart geneigt ist, dass Licht von der Leuchtdiode nach oben/unten auf den Hauptreflektor abgestrahlt wird.

Unter optischer Achse des Scheinwerfers ist dabei die Hauptabstrahlrichtung des Scheinwerfers zu verstehen, d.h. jene Richtung, in welche ein Großteil der Lichtstrahlen abgestrahlt wird. In anderen Worten gibt die optische Achse an, in welchen Bereich das Maximum des Lichtbildes projiziert wird.

Bei der Konstruktion beispielsweise von Nebelscheinwerfern ergeben sich eine Reihe grundsätzlicher Probleme. Das geforderte Lichtbild bedingt oftmals eine spezielle Bauform der Scheinwerfer, was zu Problemen mit dem zur Verfügung stehenden Bauraum führt. Herkömmliche Lichtquellen wie Glühlampen benötigen sehr viel Energie, die außerdem zu einem großen Teil in Wärme umgewandelt wird. Dies schränkt wiederum die Baugröße der Scheinwerfer nach unten hin stark ein.

Möchte man kleinere Nebelscheinwerfer bauen, muss man zu teureren Materialien greifen, da herkömmliche Kunststoffe für Reflektoren durch die hohen Temperaturen leicht beschädigt werden können.

Generell ergeben sich diese Probleme allerdings in ähnlicher Form auch bei anderen Scheinwerfern, insbesondere bei Fernlichtscheinwerfern, aber auch Abblendlichtscheinwerfern und anderen Arten von Scheinwerfern.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, einen Fahrzeugscheinwerfer zu schaffen, der einerseits wenig Bauraum benötigt, andererseits die Energiebilanz eines Kraftfahrzeuges vergleichsweise wenig belastet.

Diese Aufgabe wird mit einem eingangs erwähnten Scheinwerfer dadurch gelöst, dass erfindungsgemäß in einem oberen/unteren Bereich, nach Vorne anschließend an den Haupt-



reflektor ein Umlenkreflektor angeordnet ist, und in einem unteren/oberen Bereich dem Umlenkreflektor ein Zusatzreflektor zugeordnet ist, welcher Licht von dem Umlenkreflektor in einen vor dem Fahrzeug liegenden Bereich abstrahlt.

Durch die Verwendung von Leuchtdioden als Lichtquelle wird vergleichsweise wenig Energie benötigt, was für die Gesamt-Energiebilanz des Kraftfahrzeuges positiv ist. Durch die spezielle Anordnung der Leuchtdiode kann der von der Leuchtdiode kommende Lichtstrom optimal ausgenutzt werden, so dass sich ein hoher Wirkungsgrad für den Scheinwerfer ergibt. Durch die Verwendung eines Umlenkreflektors mit einem zugeordneten Zusatzreflektor lässt sich das von der Leuchtdiode kommende Licht noch besser ausnutzen.

Besonders klein, insbesondere in Hinblick auf seine Erstreckung in Richtung der optischen Achse kann der Scheinwerfer gestaltet werden, wenn der Zusatzreflektor unterhalb/oberhalb der optischen Achse angeordnet ist und in Bezug auf diese Achse dem Umlenkreflektor im Wesentlichen gegenüber liegt.

Bei einer konkreten und einfach zu realisierenden Ausführungsform der Erfindung ist der Zusatzreflektor eine im Wesentlichen ebene Fläche, deren Normalvektor parallel zu einer die optische Achse enthaltenden Vertikalebene liegt und unter einem Winkel zu der optischen Achse geneigt ist.

Ein solcher ebener Reflektor lässt sich besonders einfach herstellen und verleiht dem Scheinwerfer ein ansprechendes, modernes Design.

Optimal lässt sich die gewünschte Lichtverteilung erzielen, wenn der Hauptreflektor und/oder der Umlenkreflektor Freiflächenreflektoren sind.

Zur Verbesserung des Lichtbildes, z.B. zur Homogenisierung desselben, kann vorgesehen sein, dass der Hauptreflektor und/oder der Umlenkreflektor eine optische Struktur, beispielsweise in Form von Rillen, aufweist.

Fertigungstechnisch einfach ist es, wenn die Reflektoren einstückig aus einem Reflektorbau-
teil gefertigt sind.

Im Folgenden ist die Erfindung an Hand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen

Fig. 1 eine Vorderansicht des erfindungsgemäßen Reflektors eines Nebelscheinwerfers,

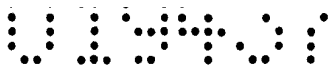


Fig. 2 eine isometrische Ansicht des Reflektors nach Figur 1,

Fig. 3 einen Schnitt durch den Scheinwerfer entlang der Linie A-A aus Figur 1, und

Fig. 4 die Abstrahlcharakteristik einer Leuchtdiode im Zweidimensionalen.

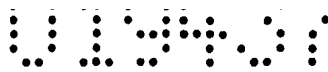
Die Figuren 1 – 3 zeigen die Lichteinheit 100 eines Nebelscheinwerfer für Kraftfahrzeuge, der aus einer Lichtquelle besteht, welcher ein Reflektorbauteil 200, über den Licht von der Lichtquelle über eine Lichtaustrittsöffnung des Scheinwerfers in einen vor einem Fahrzeug liegenden Bereich abgestrahlt wird, zugeordnet ist. Bei der Lichtquelle handelt es sich dabei um eine Leuchtdiode 30.

Figur 4 zeigt beispielhaft die Abstrahlcharakteristik einer Leuchtdiode. Typisch für dieses Abstrahlverhalten ist, dass die Intensität des abgestrahlten Lichts ab einem gewissen Winkelabstand von der Vorwärtsrichtung bei 0° mit zunehmendem Winkelabstand stark abnimmt. Je nach Leuchtdiode weist die Intensität bei 0° ein Maximum auf, oder hat wie bei der gezeigten Charakteristik bei 0° einen leichten Einbruch im Intensitätsverlauf, während die Maxima bei etwa $\pm 25^\circ$ liegen. Der Großteil des Lichtstroms wird dabei aus einem Bereich von ca. 60° um die Hauptabstrahlrichtung emittiert.

Damit die von der Leuchtdiode abgestrahlte Lichtmenge optimal ausgenützt werden kann, ist die Leuchtdiode 30 mit Vorwärtsrichtung gegenüber der optischen Achse x um einen Winkel geneigt und einem Hauptreflektor 1 bzw. einer Hauptreflektorfläche 1 derart zugewandt, dass das Licht der Leuchtdiode 30 vor allem nach hinten und oben abgestrahlt und über den Hauptreflektor 1 über eine Lichtaustrittsöffnung nach Außen in einen vor dem Fahrzeug liegenden Bereich abgestrahlt wird.

Die gesamte Anordnung könnte natürlich auch zu der optischen Achse x des Scheinwerfers gespiegelt sein. Bei einem Abblendlichtscheinwerfer wäre dann zusätzlich noch eine Linse o.ä. zur Umkehrung des Lichtbildes notwendig, oder es werden die Reflektoren gleich entsprechend berechnet, um das gewünschte Lichtbild zu erhalten.

Die Anforderungen an eine Nebellichtverteilung erfordern es, dass Licht aus dem Scheinwerfer in einem relativ schmalen vertikalen Band austritt. Bei herkömmlichen Nebelscheinwerfern werden dazu entweder relativ langgezogene Reflektoren verwendet, was allerdings hinsichtlich des zur Verfügung stehenden Bauraums nachteilig ist, oder es werden die außerhalb dieses schmalen Lichtbandes liegenden Bereiche abgeschnitten, was wiederum die Energie- und Lichtausbeute negativ beeinflusst.



Bei dem Hauptreflektor 1 handelt es sich beispielsweise um einen parabolischen oder Freiflächenreflektor, der Licht im Wesentlichen parallel zu der optischen Achse x nach Außen abstrahlt (siehe Lichtstrahlen 10 und 11 in Figur 3).

Die Leuchtdiode 30 ist dabei um ca. 60° gegen die Achse x nach hinten geneigt, da auf diese Weise die Abstrahlcharakteristik der Diode 30 optimal ausgenutzt werden kann und Licht auch über den unteren Bereich des Hauptreflektors 1 im Bereich der optischen Achse x nach Außen abgestrahlt wird.

Um den Hauptreflektor 1 hinsichtlich seiner Längserstreckung parallel zu der optischen Achse x kurz gestalten zu können, die Ausstrahlung aber trotzdem auf das vorgeschriebenen schmale Band einschränken zu können, und schließlich auch noch die von der Diode 30 abgegebene Lichtmenge optimal ausnutzen zu können, ist in einem oberen Bereich anschließend an den Hauptreflektor 1 ein Umlenkreflektor 2 angeordnet.

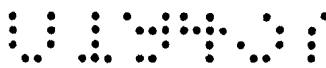
Der Umlenkreflektor 2 ist dabei derart angeordnet, dass auf diesem auftreffendes Licht im Wesentlichen nach unten abgestrahlt wird, wo es auf einen Zusatzreflektor 3 auftrifft, von dem es im Wesentlichen parallel zu der optischen Achse x nach Außen reflektiert wird.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Umlenkreflektor 2 eine gezeigte Ausgestaltung aufweist, d.h. im Wesentlichen parallel zu der optischen Achse x und nach Vorne etwas zu der optischen Achse x hin geneigt ist, sodass Licht im Wesentlichen normal auf die optische Achse x nach Unten auf den Zusatzreflektor 3 abgestrahlt wird. Auf diese Weise kann nochmals Bauraum gespart werden im Vergleich zu einem Umlenkreflektor, der nach schräg nach vorne und unten hin abstrahlt.

Von der Diode 30 stammende und über den Umlenkreflektor 2 normal auf die optische Achse x nach unten reflektierte Strahlen, die über den Zusatzreflektor 3 parallel zu der Achse x nach Außen reflektiert werden, sind in Figur 3 mit 12 und 13 bezeichnet.

Zur Homogenisierung des Lichtes kann der Hauptreflektor 1 optische Strukturen aufweise, beispielsweise in Form von Rillen; ebenso kann der Umlenkreflektor 2 eine solche Struktur aufweisen. In diesem Fall kann der Zusatzreflektor 3 als glatte, spiegelnde Fläche ausgebildet sein.

Der Zusatzreflektor 3 ist beispielsweise als ebene Fläche ausgebildet, deren Normalvektor parallel zu einer die optische Achse x enthaltenden Vertikalebene liegt und unter einem Winkel zu der optischen Achse x geneigt ist. Bei einem Verlauf der Strahlen 12, 13 wie in



Figur 3 gezeigt ist die Fläche 3 unter einem Winkel von 45° gegen die Achse x geneigt. Je nach Ausgestaltung des Umlenkreflektors 2 und der Charakteristik der von diesem Reflektor 2 ausgehenden Lichtstrahlen kann aber der Zusatzreflektor 3 auch eine andere Gestalt, beispielsweise ebenfalls in Form einer Freiform haben.

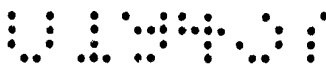
Der Umlenkreflektor 2 ist gegenüber dem Hauptreflektor 1 etwas nach oben versetzt, wobei der Übergang durch einen Sprung erfolgt. Auf diese Weise kann kein Licht von der Diode in den Übergangsbereich gelangen und zu unerwünschter Streustrahlung führen.

Mit dem gezeigten erfindungsgemäßen Reflektor und der Anordnung der Leuchtdiode 30 lässt sich die Abstrahlcharakteristik einer solchen Leuchtdiode optimal ausnützen, ohne dass sich dabei auf das vorgeschriebene Lichtbild nachteilige Effekte ergeben würden oder sich der Bauraum des benötigten Reflektors erhöht. Durch die Verwendung eines Umlenkreflektors 2 gemeinsam mit einem Zusatzreflektor 3 lässt sich eine Lichtausbeute bei dem erfindungsgemäßen Scheinwerfer von ca. 75% erreichen, während bei herkömmlichen Scheinwerfern mit LED lediglich ca. 50% Lichtausbeute erreichbar sind.

Grundsätzlich lässt sich ein Nebellicht durch mehrere der gezeigten Nebelscheinwerfer 100, die in einer bestimmten Anordnung, etwa nebeneinander in der Karosserie angeordnet sind, realisieren. Durch die Verwendung eines erfindungsgemäßen Scheinwerfers mit optimierter Lichtausbeute ist es allerdings bei entsprechender Leuchtdiode nur noch notwendig, einen einzigen solchen Nebelscheinwerfer pro Fahrzeugseite für die Erzeugung eines Nebellichtes zu verwenden. Dies hat einerseits äußerst positive Auswirkungen auf die in der Regel ohne hin angespannte Energiesituation in einem Kraftfahrzeug, andererseits wird dadurch auch deutlich weniger Bauraum benötigt.

Die Erfindung wurde in der Beschreibung beispielhaft an einem Nebelscheinwerfer näher erläutert. Wie bereits erwähnt, kann die Erfindung allerdings auch bei Fernlichtscheinwerfern, Abblendlichtscheinwerfern etc. zum Einsatz kommen.

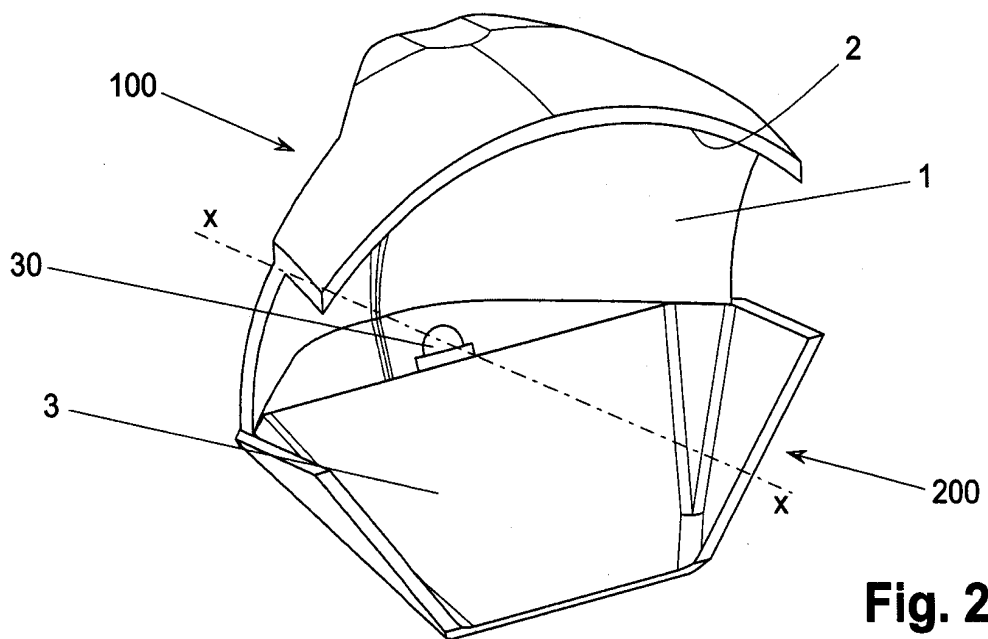
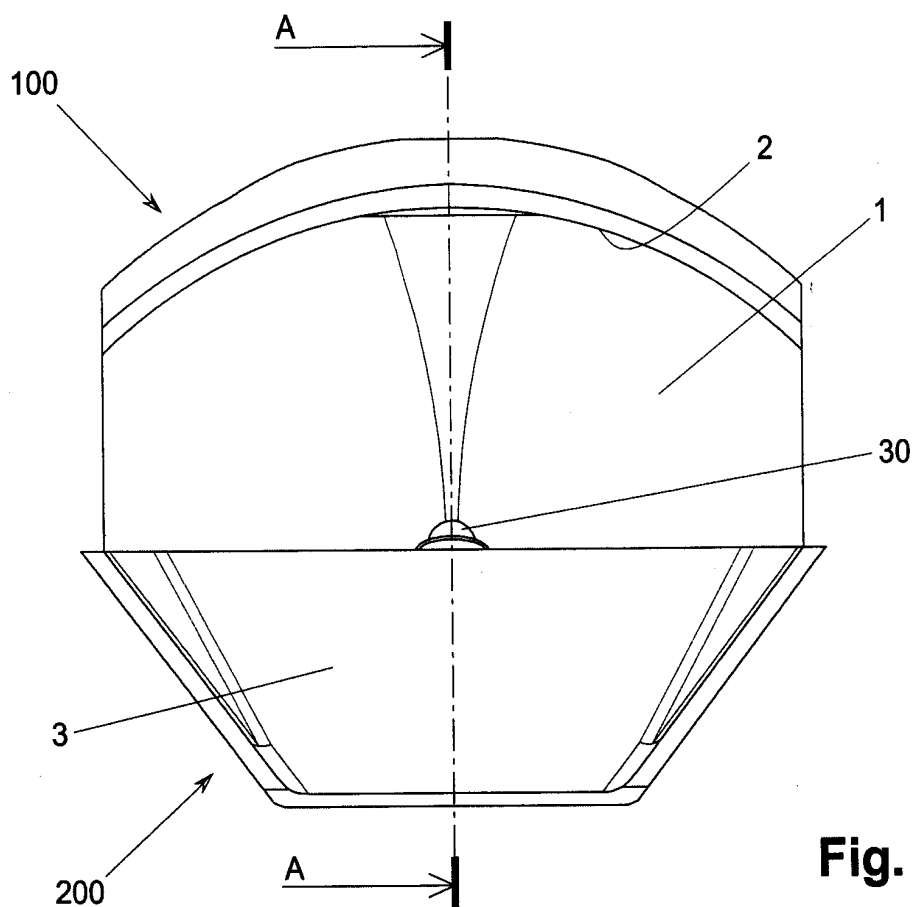
Wien, den 6. Juni 2003



PATENTANSPRÜCHE

1. Fahrzeugscheinwerfer für Kraftfahrzeuge, bestehend aus zumindest einer Lichtquelle und einem der zumindest einen Lichtquelle zugeordneten Hauptreflektor (1), über welchen Licht von der Lichtquelle über eine Lichtaustrittsöffnung des Scheinwerfers in einen vor einem Fahrzeug liegenden Bereich abgestrahlt wird, wobei die zumindest eine Lichtquelle eine Leuchtdiode (30) ist, wobei die Leuchtdiode (30) mit ihrer Vorwärtsabstrahlrichtung dem Hauptreflektor (1) zugewandt ist, und die Leuchtdiode (30) gegenüber der optischen Achse (x) des Scheinwerfers (100) derart geneigt ist, dass Licht von der Leuchtdiode (30) nach oben/unten auf den Hauptreflektor (1) abgestrahlt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem oberen/unteren Bereich, nach Vorne anschließend an den Hauptreflektor (1) ein Umlenkreflektor (2) angeordnet ist, und in einem unteren/oberen Bereich dem Umlenkreflektor (2) ein Zusatzreflektor (3) zugeordnet ist, welcher Licht von dem Umlenkreflektor (2) in einen vor dem Fahrzeug liegenden Bereich abstrahlt.
2. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zusatzreflektor (3) unterhalb/oberhalb der optischen Achse (x) angeordnet und in Bezug auf diese Achse (x) dem Umlenkreflektor (2) im Wesentlichen gegenüber liegt.
3. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zusatzreflektor (3) eine im Wesentlichen ebene Fläche ist, deren Normalvektor parallel zu einer die optische Achse (x) enthaltenden Vertikalebene liegt und unter einem Winkel zu der optischen Achse (x) geneigt ist.
4. Fahrzeugscheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hauptreflektor (1) und/oder der Umlenkreflektor (2) Freiflächenreflektoren sind.
5. Fahrzeugscheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hauptreflektor (1) und/oder der Umlenkreflektor (2) eine optische Struktur, beispielsweise in Form von Rillen, aufweist.
6. Fahrzeugscheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reflektoren (1, 2, 3) einstückig aus einem Reflektorbauteil (1) gefertigt sind.

1/3



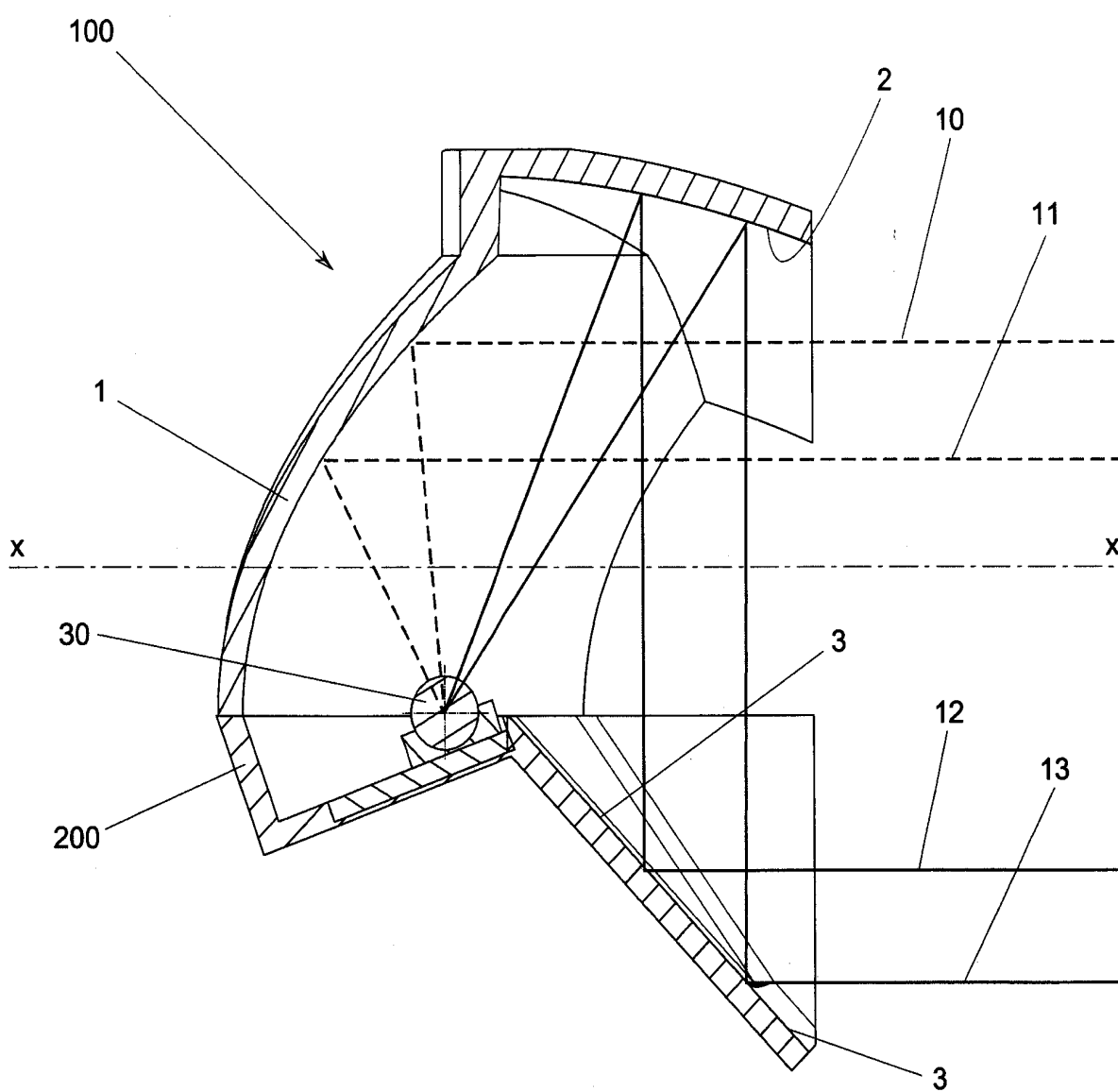
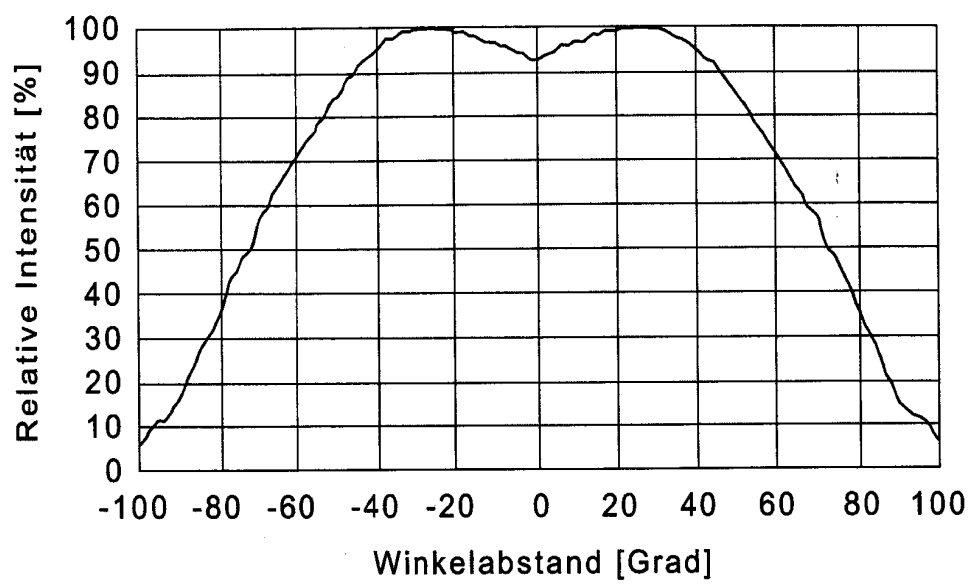


Fig. 3

3/3

**Fig. 4**