



(19)

REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(11) Nummer: **AT 406 079 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2390/89
(22) Anmeldetag: 17.10.1989
(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1999
(45) Ausgabetag: 25. 2.2000

(51) Int. Cl.⁷: **F21V 7/09**
F21M 3/08

(30) Priorität:

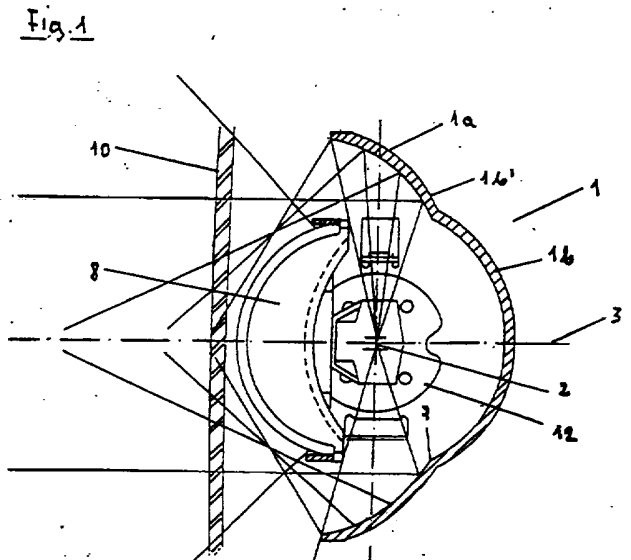
(73) Patentinhaber:
ZIZALA LICHTSYSTEME GMBH
A-3250 WIESELBURG,
NIEDERÖSTERREICH (AT).

(56) Entgegenhaltungen:
AT 338933B DE 3319562A DE 3334459A
DE 3527391A DE 3744563A CH 526071A
EP 306142A2 US 4825344A

(72) Erfinder:

(54) FAHRZEUGSCHEINWERFER

(57) Vorgeschlagen wird ein Fahrzeugscheinwerfer mit einem Reflektor bestehend aus einer Kombination verschiedener Krümmungen, wobei mindestens eine dieser Krümmungen als Reflexionsfläche mit bestimmter Funktion und mindestens eine weitere Krümmung als Regefläche ausgebildet ist, einer Glühlampe, deren Wendel horizontal und vorzugsweise im rechten Winkel zur optischen Achse des Scheinwerfers verläuft, einer Abdeckscheibe und einer zwischen Abdeckscheibe und Glühlampe angeordneten Projektionslinse, mit dem Kennzeichen, daß im Horizontalschnitt durch die Wendelebene der Krümmungsteil (1b) des Reflektors (1), der hinter und um die Glühlampe (2) angeordnet ist, als Kugelschalenprofil ausgebildet ist, daß der jeweils daran seitlich anschließende Teil (1b') des Reflektors (1) als Paraboloid ausgebildet ist und daß ein jeweils weiterer, sich an das Paraboloidprofil seitlich anschließender, Krümmungsteil (1a) in an sich bekannter Weise das von der Wendel auf die Reflektoroberfläche abgestrahlte Licht zur optischen Achse konvergierend reflektiert, wobei die Konvergenz in an sich bekannter Weise mit zunehmendem Abstand der Reflektoroberfläche von der optischen Achse (3) ansteigt, mit einer vorzugsweisen maximalen Konvergenz von bis über 45° zur optischen Achse.

**AT 406 079 B**

Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugscheinwerfer mit einem Reflektor bestehend aus einer Kombination verschiedener Krümmungen, wobei mindestens eine dieser Krümmungen als Reflexionsfläche mit bestimmter Funktion und mindestens eine weitere Krümmung als Regelfläche ausgebildet ist, einer Glühlampe, deren Wendel horizontal und vorzugsweise im rechten Winkel zur optischen Achse des Scheinwerfers verläuft, einer Abdeckscheibe und einer zwischen Abdeckscheibe und Glühlampe angeordneten Projektionslinse.

Die AT 338 933 B betrifft einen Kfz-Scheinwerfer mit einem Parabolreflektor, einer Glühlampe mit Glühwendel im Brennpunkt des Reflektors, und einer im Strahlengang angeordneten Polarisationsfolie, die eine Aussparung aufweist, um von einem gesonderten Reflektorsegment mit kleinerer Brennweite schräg nach unten reflektiertes Licht durchzulassen.

Die DE 33 19 562 A betrifft ein Reflektorsystem für Beleuchtungsoptiken zur Erzeugung von Punktstrahlung, bei dem der Reflektor glockenartig ist und zwei Ellipsoidabschnitte unterschiedlicher Brennweite aufweist. Die Lichtquelle ist im ersten Brennpunkt beider Ellipsoide angeordnet. Der der Lichtquelle nähere Abschnitt reflektiert Licht in seinen zweiten Brennpunkt, währenddessen der von der Lichtquelle weiter entfernte Abschnitt Licht auf einen ringförmigen Rückreflektor reflektiert, von dem das Licht auf einen Kegelspiegel zurückgeworfen und endlich von diesem in den zweiten Brennpunkt des ersten Abschnitts erneut rückreflektiert wird.

Die DE 33 34 459 A betrifft einen Kfz-Projektionslinsenscheinwerfer vom PE(Polyellipsoid)-Reflektortyp mit einer Blende zur Abbildung der Hell/Dunkelgrenze, wobei die Lichtquelle im ersten Brennpunkt angeordnet ist und im vertikalen Mittelschnitt der äußere Brennpunkt im Blendenbereich liegt, während im horizontalen Mittelschnitt der äußere Brennpunkt im Bereich der Projektionslinse liegt. Diese PE-Systeme haben den Vorteil, daß die Lampe weitaus mehr umschließbar ist als mit Paraboloidreflektoren, so daß der nutzbare Lichtstrom höher liegt, bringen jedoch thermische und optische Probleme dadurch, daß zwischen Lampe und Sammellinse eine sogenannte Abschatterblende zur Ausbildung der Hell/Dunkelgrenze des erzeugten Lichtmusters vorgesehen werden muß. Auf der einen Seite kann der auf die Blendenfläche abgestrahlte Lichtstrom nicht genützt werden, so daß ein Teil der Reflektoroberfläche nutzlos ist und sich die Blende stark erwärmt; auf der anderen Seite blendet über die Blendenkante streifendes Licht. Zur Entschärfung des Streiflichtproblems ist man bei den Projektionssystemen dazu übergegangen, geteilte Reflektoren herzustellen, deren Abschnitte nicht mehr exakte Ellipsoide sind. Weiters wurde gemäß der US 4 811 174 A vorgeschlagen, auf eine Abschatterblende zu verzichten und die gewünschte Lichtverteilung durch geeignete Form und räumliche Stellung der Projektionslinse zu erzielen; auch die Ausbildung unterschiedlich gekrümmter Reflektorzonen ist gemäß dieser Druckschrift vorgesehen.

Die DE 35 27 391 A betrifft einen Kfz-Nebelscheinwerfer mit Direktlichtabschirmung über eine Blende, mit einem Reflektor, dessen unterer Abschnitt Teil eines Paraboloids und dessen oberer Abschnitt im Vertikalschnitt Teil einer Ellipse und im Horizontalabschnitt Teil einer Parabel ist, wobei die Abschnitte einen gemeinsamen Brennpunkt und eine gemeinsame Brennweite aufweisen.

Die DE 37 44 563 A betrifft einen Kfz-Scheinwerfer mit ohne Einsatz einer Blende erzielter Hell/Dunkelgrenze, wobei aber unterhalb des Glühfadens ein nach oben reflektierender Hilfsreflektor vorgesehen ist. Der Reflektor weist zwei Seitenzonen auf, die kleine, den Konzentrationsfleck definierende und die Hell/Dunkelgrenze abbildende Bilder des Glühfadens erzeugen, und eine Mittelzone, die so reflektiert, daß die Lichtstrahlen weit vor dem Scheinwerfer konvergieren und große Bilder des Glühfadens erzeugen. Die Seitenzonen und die Mittelzone sind mit einer Stetigkeit zweiter Ordnung in zwei Ebenen miteinander verbunden, die an je einer Seite der optischen Achse parallel dazu und zumindest annähernd vertikal verlaufen.

Die Mittelzone und die Seitenzonen haben Reflexionsflächen, die komplizierten Linsengleichungen gehorchen.

Die CH 526 071 A betrifft einen Kfz-Scheinwerfer, bei dem die Reflektorfläche durch zwei einander überschneidende Kurvenscharen definiert ist, von denen die eine Schar z.B. Parabeln und die andere Schar Ellipsen sein können; es sind jedoch auch andere Kombinationen angegeben, nämlich Kombinationen aus Parabeln, Hyperbeln und Ellipsen.

Die EP 0 306 142 A betrifft einen Stufenreflektor zur Verwendung beim Lichtpausen oder überall dort, wo eine gleichmäßige Verteilung der Lichtintensität gewünscht wird - also keinesfalls für Kfz-Beleuchtung-, wobei der Lampenreflektor zum Teil ellipsoidisch und zum Teil kugelförmig ausgebildet ist.

Die US 4 825 344 A betrifft einen Kfz-Flachscheinwerfer mit einem Verbundreflektor in Form eines Parabolhauptreflektors, an dem im Mittelabschnitt oberhalb der Lampe ein Hilfsreflektor zum Verteilen von dort auffallendem Licht zur Vermeidung von Blendung vorgesehen ist.

Die neueste Entwicklung geht dahin, Scheinwerferreflektoren nicht als Regelflächen, wie Paraboloid oder Dreiachsiges Ellipsoid, sondern als Freie Flächen auszubilden, deren Form auf ihrer Funktionalität beruht, siehe z.B. "Perfekter Lichtservice – bessere Lichtqualität" in Kfz-Lichttechnik 9/88, Seiten 73-78. Hier kann vom Einsatz einer Projektions Sammellinse oder einer Projektionslinse besonderer Form abgesehen werden; es wird vom gewünschten Lichtmuster, d.h. der angestrebten Lichtmengenverteilung auf einer Meßfläche auf die dafür nötigen Flächen am Reflektor zurückgerechnet, wozu es bekannt ist, die Reflektorfläche in der Vorderansicht in verschiedene Zonen einzuteilen, in denen die Wendel abgebildet werden soll, wobei die obere Teilfläche den Lichtstrom wie üblich streut und eine ebenfalls übliche Abblendlichtfunktion erfüllt; gegenüber einem Parabolreflektor werden dabei breitgefächerte Wendelabbilder erzeugt. Die untere Teilfläche dient dazu, möglichst nahe an der Hell/Dunkelgrenze liegende, gestreute Wendelabbilder zu erzeugen.

Die obere Teilfläche geht in der einen Reflektorhälfte direkt in die untere Teilfläche über, in der anderen Reflektorhälfte liegt dazwischen eine sich von außen nach innen verjüngende Keiffläche, der sogenannte Zwickel, die für eine weitreichende Ausleuchtung der eigenen Fahrbahnhälfte dadurch sorgt, daß sie die Wendelbilder konzentrisch in die Mitte des Lichtmusters verschiebt.

Theoretisch würden Freiflächenscheinwerfer keine streuenden Abdeckscheiben mehr benötigen; in der Praxis der bisher bekannten Systeme ist dies jedoch nicht verwirklicht.

Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugscheinwerfer der eingangs genannten Art, bei dem Freiflächen und Regelflächen kombiniert sind und der dadurch gekennzeichnet ist, daß im Horizontalschnitt durch die Wendelebene der Krümmungsteil des Reflektors, der hinter und um die Glühlampe angeordnet ist, als Kugelschalenprofil ausgebildet ist, daß der jeweils daran seitlich anschließende Teil des Reflektors als Paraboloid ausgebildet ist und daß ein jeweils weiterer, sich an das Paraboloidprofil seitlich anschließender, Krümmungsteil in an sich bekannter Weise das von der Wendel auf die Reflektoroberfläche abgestrahlte Licht zur optischen Achse konvergierend reflektiert, wobei die Konvergenz in an sich bekannter Weise mit zunehmendem Abstand der Reflektoroberfläche von der optischen Achse ansteigt, mit einer vorzugsweisen maximalen Konvergenz von bis über 45° zur optischen Achse.

Nach einem weiteren Kennzeichen ist vorgesehen, daß im Vertikalschnitt durch die optische Achse an den Krümmungsteil mit Kugelschalenprofil ein Krümmungsteil mit Paraboloidprofil nach oben und unten anschließt und jeweils von einem Randabschnitt, der parallel zur optischen Achse verläuft, begrenzt ist, wobei das Paraboloidprofil vorzugsweise so ausgebildet ist, daß Licht mit einem Öffnungswinkel von 5 bis 6° gegenüber der optischen Achse zur Standfläche des Fahrzeugs reflektiert wird.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Beispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben, in der Fig. 1 eine Horizontalschnittansicht eines erfindungsgemäßen Scheinwerfers und Fig. 2 der zugehörige Vertikalschnitt ist.

In Fig. 1 ist ein Horizontalschnitt durch einen erfindungsgemäßen Fahrzeugscheinwerfer in Wendelebene dargestellt, wobei lediglich die wichtigsten Bauelemente eingezeichnet sind.

Der Reflektor 1 ist bezüglich der durch die optische Achse 3 verlaufenden Vertikalebene spiegelbild-symmetrisch, wobei von der Mitte her jeweils auf einen Abschnitt 1b mit Kugelprofil ein Abschnitt 1b' mit Paraboloidprofil folgt, an den nach außen ein wie oben definierter Freiflächenabschnitt 1a anschließt. Zwischen den Abschnitten 1b und 1b' ist eine Rippe 7 ausgebildet, die Abschnitte 1b' und 1a gehen stufenlos ineinander über. Der Strahlenverlauf in den Abschnitten 1b' und 1a ist aus Fig. 1 zu erkennen. Den Zentralbereichen 1b des Reflektors ist eine Projektionslinse 8 mittig vorgesetzt, die eine justierbare Halterung 9 aufweist, mit der die räumliche Lage der Projektionslinse im Scheinwerfer veränderbar ist. Die der Wendel zugewandte Oberfläche der Projektionslinse 8 ist zur Wendel hin konkav gekrümmt, die der Abdeckscheibe 10 zugewandte Oberfläche der Projektionslinse 8 weist eine zur Abdeckscheibe 9 gerichtete konvexe Krümmung auf.

In Fig. 2 ist weiter zu erkennen, daß der Reflektor 1 ein Flachreflektor ist mit einer oberen 1c und unteren 1d horizontal verlaufenden Begrenzungsfläche, zwischen denen der gekrümmte Teil des Reflektors angeordnet ist. Auch im Vertikalschnitt ist der Reflektor in bezüglich der Horizontalebene spiegelbildlich angeordnete aufeinanderfolgende Zonen aufgeteilt, wobei aber keine Symmetrie gegeben ist. Der gegenüber der durch die Wendel 2 verlaufenden

Horizontalebene untere Teil des Reflektors ist etwas höher als der obere Teil, da die Lampe 11 mit Wendel 2 im unteren Teil des Scheinwerferinnenraumes über eine Halterung 12 gelagert ist. An einen gegenüber der Wendel 2 symmetrischen sphärischen Mittelabschnitt schließt nach oben und unten je ein Paraboloidabschnitt 1b" an, der mit einer Stufe in die Horizontalabschnitte 1c,1d übergeht. Der Strahlengang bezüglich der Paraboloidabschnitte 1b" ist in Fig. 2 dargestellt.

Aus Fig. 2 erkennt man weiter, daß die Projektionslinse 8 eine Flachlinse mit planer Ober- und Unterseite ist, die zueinander parallel verlaufen. Die zur Abdeckscheibe 10 gerichtete gekrümmte Abstrahlfläche 13 der Projektionslinse 8 ist eine toroidartige Fläche, die bezüglich der Horizontalebene durch die Wendel 2 nicht symmetrisch liegt, sondern etwas nach unten gezogen ist. Ober- und/oder Unterseite der Projektionslinse 8 - vorzugsweise die Oberseite - können verspiegelt sein. Die gekrümmten Flächen der Projektionslinse 8 sind in bezug auf das zu erzeugende Lichtmuster berechnet.

Man erkennt, daß mit dem Scheinwerfer nach den Fig. 1 und 2 bei geringer Breite ein extrem breites Lichtband erzielt werden kann.

Beim erfindungsgemäßen Scheinwerfer ist es ohne weiteres möglich, die Abdeckscheibe 10 in weiten Grenzen zu neigen und/oder zu pfeilen. Die Abdeckscheiben können glatt oder in gewünschter Weise profiliert sein, um Linsen- und/oder Streuwirkung zu erzielen. Dabei kann die Profilierung infolge der Strahlenkonvergenz (siehe Fig. 1) auf einen kleinen Flächenbereich beschränkt bleiben.

Patentansprüche:

1. Fahrzeugscheinwerfer mit einem Reflektor bestehend aus einer Kombination verschiedener Krümmungen, wobei mindestens eine dieser Krümmungen als Reflexionsfläche mit bestimmter Funktion und mindestens eine weitere Krümmung als Regelfläche ausgebildet ist, einer Glühlampe, deren Wendel horizontal und vorzugsweise im rechten Winkel zur optischen Achse des Scheinwerfers verläuft, einer Abdeckscheibe und einer zwischen Abdeckscheibe und Glühlampe angeordneten Projektionslinse, dadurch gekennzeichnet, daß im Horizontalschnitt durch die Wendelebene der Krümmungsteil (1b) des Reflektors (1), der hinter und um die Glühlampe (2) angeordnet ist, als Kugelschalenprofil ausgebildet ist, daß der jeweils daran seitlich anschließende Teil (1b') des Reflektors (1) als Paraboloid ausgebildet ist und daß ein jeweils weiterer, sich an das Paraboloidprofil seitlich anschließender, Krümmungsteil (1a) in an sich bekannter Weise das von der Wendel auf die Reflektoroberfläche abgestrahlte Licht zur optischen Achse konvergierend reflektiert, wobei die Konvergenz in an sich bekannter Weise mit zunehmendem Abstand der Reflektoroberfläche von der optischen Achse (3) ansteigt, mit einer vorzugsweisen maximalen Konvergenz von bis über 45° zur optischen Achse.
2. Scheinwerfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Vertikalschnitt durch die optische Achse an den Krümmungsteil (1b) mit Kugelschalenprofil ein Krümmungsteil (1b'') mit Paraboloidprofil nach oben und unten anschließt und jeweils von einem Randabschnitt (1c,1d), der parallel zur optischen Achse (3) verläuft, begrenzt ist, wobei das Paraboloidprofil vorzugsweise so ausgebildet ist, daß Licht mit einem Öffnungswinkel von 5 bis 6° gegenüber der optischen Achse (3) zur Standfläche des Fahrzeugs reflektiert wird.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

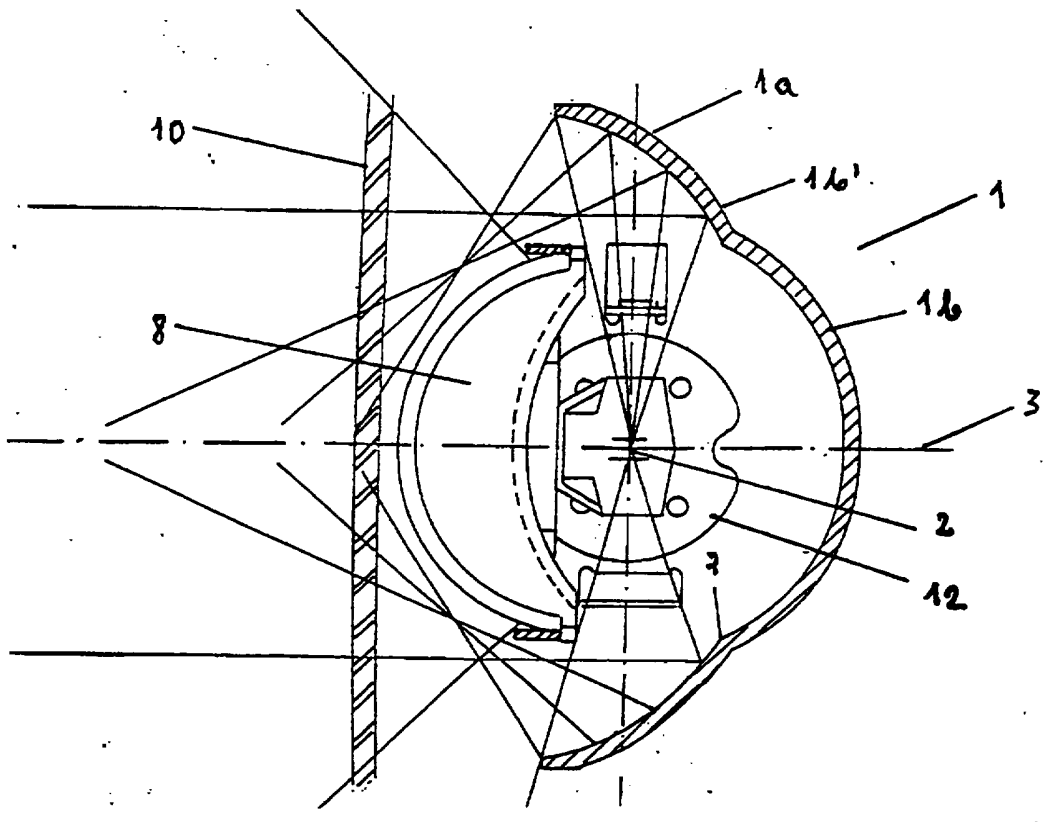


Fig. 2

