(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 126 211 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.08.2001 Patentblatt 2001/34

(51) Int Cl.[7]: **F21S 8/12**
// F21W101:10

(21) Anmeldenummer: **01102762.0**

(22) Anmeldetag: **08.02.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **18.02.2000 DE 10007403**

(71) Anmelder: **Volkswagen Aktiengesellschaft**
38436 Wolfsburg (DE)

(72) Erfinder: **Werner, Michael**
38106 Braunschweig (DE)

(54) Projektionsscheinwerfer für ein Kraftfahrzeug

(57) Die Erfindung betrifft einen Projektionsscheinwerfer für ein Kraftfahrzeug mit einer Lichtquelle (1), einem Hauptreflektor (2) und einer Lichtscheibe (3), wobei durch den Hauptreflektor (2) eine optische Achse (5) definiert wird.

Um die Abstrahlcharakteristik der bekannten Projektionsscheinwerfer für Kraftfahrzeuge zu verbessern und gleichzeitig ihr Erscheinungsbild gefälliger zu gestalten, wird erfindungsgemäß ein Rückreflektor (6) zwischen der Lichtquelle (1) und der Lichtscheibe (3) des Scheinwerfers angeordnet, der eine zu der optischen Achse (5) des Hauptreflektors (2) im wesentlichen zentralsymmetrische Lichtdurchtrittsöffnung (8) aufweist.

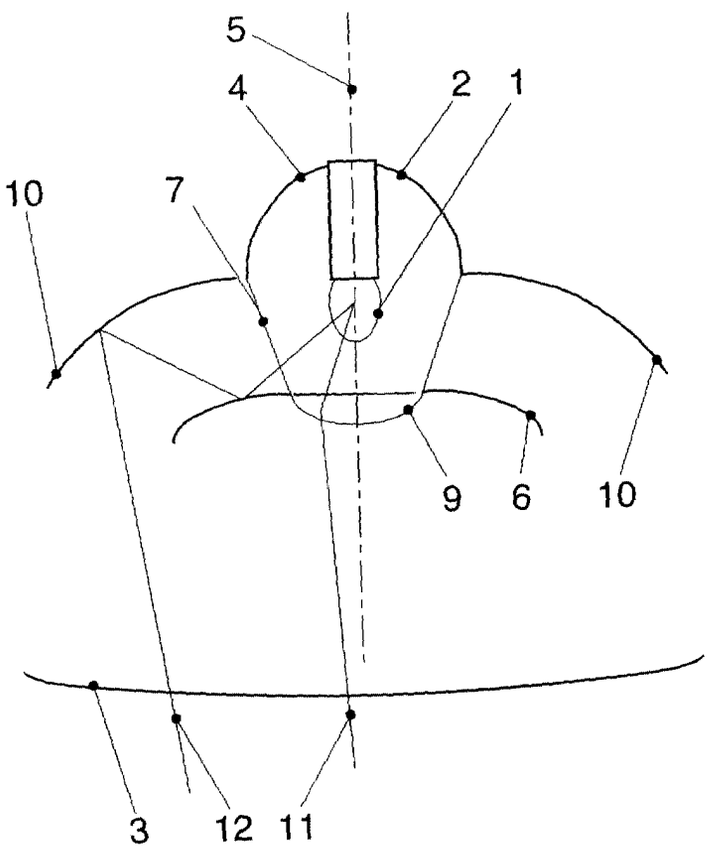

FIG. 1

EP 1 126 211 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Projektionsscheinwerfer für Kraftfahrzeuge mit einer Lichtquelle, einem Hauptreflektor und einer Lichtscheibe, wobei durch den Hauptreflektor eine optische Achse des Projektionsscheinwerfers definiert wird.

[0002] Aus DE 32 25 609 ist ein Abblendscheinwerfer bekannt, der einen parabolischen Reflektor mit einer optischen Achse und einem Brennpunkt, eine auf der optischen Achse und etwas vor dem Brennpunkt angeordneten Lichtquelle und eine Begrenzungsvorrichtung umfasst, wobei die Begrenzungsvorrichtung einen Teil der aus der Lichtquelle ausgetretenen und zum Reflektor hin wandernden Lichtstrahlen abzufangen vermag, um an dem vom Reflektor zurückgestrahlten Lichtbündel eine Schnittgrenze zu erzeugen. Der Reflektor ist bei diesem Stand der Technik aus zwei Paraboloidabschnitten gleichen Brennpunktes zusammengesetzt, die sich links bzw. rechts von der optischen Achse erstrecken, und der Paraboloidabschnitt, der bei Betrachtung des Reflektors von vorn auf der Seite angeordnet ist, die der vorschriftsgemäß zu befahrenden Straßenseite entspricht, hat eine größere Brennweite als der andere Paraboloidabschnitt.

[0003] Aus DE 197 15 693 ist eine Fahrzeugleuchte mit einem Projektorstrahlscheinwerfer bekannt, bei der der Projektorstrahlscheinwerfer eine Lichtquelle, eine Linse und einen Reflektor umfasst, welcher dazu eingerichtet ist, Licht nach vorne durch die Linse zum Erzeugen eines Strahls zu reflektieren. Der Scheinwerfer umfasst ferner eine Abschirmung, welche in dem Lichtweg zwischen dem Reflektor und der Linse angeordnet ist und einen ungleichmäßigen Arbeitsrand aufweist.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Abstrahlcharakteristik der bekannten Projektionsscheinwerfer für Kraftfahrzeuge zu verbessern und gleichzeitig ihr Erscheinungsbild gefälliger zu gestalten.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Projektionsscheinwerfer mit den Merkmalen nach Anspruch 1. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß in dem Leuchtengehäuse gegenüber dem ersten Reflektor ein zweiter Reflektor angeordnet. Der zweite Reflektor wirkt als "Rückreflektor", der einen Teil des von der Lichtquelle abgestrahlten Lichtes auf den ersten "Hauptreflektor" zurückwirft. Dadurch wird der Lichtkegel von der Lichtquelle an seinem Rand begrenzt. Durch die erste Reflexion des Lichtes am Kegelrand durch den Rückreflektor auf den Hauptreflektor und die nachfolgende zweite Reflexion des Lichtes durch den Hauptreflektor wird der Lichtkegel der Lichtquelle zur Seite hin erweitert. Dadurch ist die Abstrahlcharakteristik nicht mehr so "grell", und das Erscheinungsbild des erfindungsgemäßen Projektionsscheinwerfers ist "weicher" im Vergleich zu Scheinwerfern nach dem Stand der Technik.

[0007] Erfindungsgemäß ist daher der Projektionsscheinwerfer für ein Kraftfahrzeug mit einer Lichtquelle, einem Hauptreflektor und einer Lichtscheibe, wobei durch den Hauptreflektor eine optische Achse definiert wird, gekennzeichnet durch einen Rückreflektor, der zwischen der Lichtquelle und der Lichtscheibe des Scheinwerfers angeordnet ist und eine zu der optischen Achse des Hauptreflektors im wesentlichen zentralsymmetrische Lichtdurchtrittsöffnung aufweist.

[0008] Insbesondere kann der Rückreflektor in Bezug auf die optische Achse des Hauptreflektors schräg gestellt sein, um an unterschiedliche Anforderungen in Bezug auf Formung des Lichtstrahls bei linkem und rechtem Scheinwerfer angepasst werden zu können.

[0009] Allgemein kann die Lichtdurchtrittsöffnung des Rückreflektors eine kreisförmige, eine elliptische oder eine im wesentlichen quadratische Form haben. Die spezielle Form der Lichtdurchtrittsöffnung (elliptisch oder quadratisch bzw. rechteckig) kann dabei insbesondere in Abhängigkeit von der Form des Hauptreflektors gewählt werden, so dass der Hauptlichtkegel des Scheinwerfers dem Design der Lichtscheibe entspricht. Darüber hinaus kann in der Lichtdurchtrittsöffnung des Rückreflektors ein optisches Element zur Formung des Hauptlichtstrahls vorgesehen sein.

[0010] Die Form der Reflektorfläche des Rückreflektors kann - von der Lichtquelle aus betrachtet - konvex oder konkav sein. Auf diese Art kann das von der Lichtquelle kommende Licht durch den Rückreflektor ringförmig gebündelt zum Hauptreflektor reflektiert werden (konkav) oder weiter zerstreut werden (konvex). Im ersten Fall erhält man so eine Abstufung in der Intensitätsverteilung des Scheinwerfers, im zweiten Fall ergibt sich eine in etwa stufenlose, gleichförmige Abnahme der Lichtintensität von der optischen Achse nach außen im Lichtkegel.

[0011] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Beispielen erläutert, wobei Bezug genommen wird auf die beigefügten Zeichnungen.

[0012] Fig. 1 zeigt einen Scheinwerfer mit einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Rückreflektors im Querschnitt.

[0013] Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Rückreflektors in Draufsicht.

[0014] Der in Fig. 1 gezeigte Projektionsscheinwerfer für ein Kraftfahrzeug umfasst eine Lichtquelle 1, die in einem Hauptreflektor 2 positioniert ist. Der Hauptreflektor 2 ist dabei vorzugsweise parabolisch, und die Lichtquelle 1 ist in einem Brennpunkt der Hauptreflektorparabel angeordnet. Der Scheinwerfer wird durch eine Lichtscheibe 3 nach vorne abgeschlossen, so dass die Lichtquelle 1 und weitere, hier nicht betrachtete Elemente des Scheinwerfers vor (mechanischen) Einwirkungen von außen geschützt sind.

[0015] Durch den Hauptreflektor 2 wird eine optische Achse 5 des Scheinwerfers definiert, auf der die Lichtquelle 1 angeordnet ist. Die Form des Lichtkegels des Scheinwerfers wird wesentlich durch die Form des

Hauptreflektors 2 bestimmt. Dabei bilden in der überwiegenden Anzahl der Scheinwerfer die Lichtquelle 1 und ein Zentralabschnitt 4 des Hauptreflektors ein Leuchtenmodul, das als Einheit in den Scheinwerfer eingebaut werden kann. Das Leuchtenmodul umfasst häufig als weitere Elemente Linsen oder sonstige optische Elemente vor der Lichtquelle 1 zur Strahlformung des Lichtkegels. Ein derartiges optisches Element ist in Fig. 1 mit 9 bezeichnet.

[0016] Der Einbau des kompletten Leuchtenmoduls in den Scheinwerfer hat insbesondere den Vorteil, dass aufwendige Justagearbeiten bei der Anordnung der Lichtquelle 1 in dem Hauptreflektor 2 entfallen. Das Leuchtenmodul wird lediglich in einen fest in das Fahrzeug eingebauten Außenabschnitt 10 des Hauptreflektors 2 eingesetzt. Die Ausrichtung des Leuchtenmoduls in Bezug auf diesen Außenabschnitt 10 ist dabei nicht so kritisch wie die Ausrichtung der Lichtquelle 1 in Bezug auf achsennähere Abschnitte des strahlformenden Hauptreflektors.

[0017] Um die Abstrahlcharakteristik des soweit bekannten Projektionsscheinwerfers für Kraftfahrzeuge zu verbessern und gleichzeitig das Erscheinungsbild des Scheinwerfers gefälliger zu gestalten, wird erfindungsgemäß ein Rückreflektor 6 zwischen der Lichtquelle 1 und der Lichtscheibe 3 des Scheinwerfers angeordnet. Dieser Rückreflektor 6 weist eine zu der optischen Achse 5 des Hauptreflektors 2 im wesentlichen zentralsymmetrische Lichtdurchtrittsöffnung 8 auf, so dass ein achsennaher Anteil des Lichtes von der Lichtquelle 1 ungehindert durch den Rückreflektor aus dem Scheinwerfer austritt. Nur der Anteil des Lichtes, der in einem Winkel von der Lichtquelle abgestrahlt wird, der größer als ein vorgegebener Referenzwinkel ist, wird von dem Rückreflektor 6 zurückgeworfen.

[0018] Zur Verdeutlichung der Wirkung des erfindungsgemäßen Rückreflektors 6 sind in Fig. 1 zwei Strahlen 11 und 12 dargestellt, wobei der Strahl 12 so gewählt wurde, dass er durch den Rückreflektor 6 beeinflusst wird, während als anderer Strahl 11 ein unbeeinflusst bleibender Strahl gewählt wurde. Der erfindungsgemäße Rückreflektor 6 ist vorzugsweise über Halterungselemente 7 an dem Leuchtenmodul in Höhe des (optionalen) optischen Elements 9 befestigt. Der unbeeinflusste Strahl 11 tritt aus der Lichtquelle 1 aus, erreicht die Lichtdurchtrittsöffnung 8 des Rückreflektors und das optische Element 9 darin, das zur Strahlformung dient. Er wird dort (wie im Stand der Technik) durch das optische Element 9 in einer gewünschten Richtung abgelenkt. Der Winkel zwischen dem Strahl 11 und der optischen Achse 5 überschreitet dabei nirgends einen vorgegebenen Wert.

[0019] Der Strahl 12 verlässt die Lichtquelle 1 unter einem Winkel, der größer als der vorgegebene Wert ist: der Strahl 12 ist im Gegensatz zu Strahl 11 kein achsennaher Strahl. Der Strahl 12 trifft daher auf den erfindungsgemäßen Rückreflektor 6, von dem er "zurückgeworfen" wird, d.h. durch den er an einem direkten Austritt durch die Lichtscheibe 3 aus dem Scheinwerfer gehindert wird. Nachdem der Strahl 12 durch den Rückreflektor 6 zurückgeworfen wurde, erreicht er seitlich versetzt den Außenabschnitt 10 des Hauptreflektors 2. Dort wird seine Richtung ein weiteres Mal geändert, so dass er nun an dem Rückreflektor vorbei durch die Lichtscheibe 3 den Scheinwerfer verlässt.

[0020] Der Anteil des ungehindert durch die Lichtdurchtrittsöffnung (mit optischem Element 9) tretenden Lichtes bzw. des durch den Rückreflektor 6 zurückgeworfenen Lichtes wird durch den Raumwinkel bestimmt, der durch die Form der Lichtdurchtrittsöffnung 8 in dem Rückreflektor 9 definiert wird. Fig. 2 zeigt eine sehr einfache Form des Rückreflektors 6 mit Lichtdurchtrittsöffnung 8 in Draufsicht, d.h. gesehen in Richtung der optischen Achse. In der gezeigten Ausführungsform des Rückreflektors 6 ist dieser und die darin enthaltene Lichtdurchtrittsöffnung kreisförmig. Damit ergibt sich als Raumwinkel ein Wert, der proportional zu dem Quadrat des Verhältnisses von Radius der Lichtdurchtrittsöffnung 8 und Abstand zwischen Lichtquelle 1 und Rückreflektor 6 ist. Die Wahl der Form der Lichtdurchtrittsöffnung 8 des Rückreflektors 6 hängt aber wesentlich von den Anforderungen in Bezug auf das Design des Scheinwerfers ab. Daher wird die Lichtdurchtrittsöffnung 8 im Allgemeinen eher eine elliptische, rechteckige oder quadratische Form haben und damit einen anderen Raumwinkel ergeben.

[0021] Darüber hinaus kann der Rückreflektor 6 in Bezug auf die optische Achse 5 des Hauptreflektors 2 schräg gestellt sein, so dass er "parallel" zu dem Verlauf der Lichtscheibe 3 steht. So kann der Rückreflektor beim rechten Scheinwerfer des Fahrzeugs beispielsweise in Bezug auf das Fahrzeug von außen nach innen schräg nach vorne verlaufen. Die Stellung des Rückreflektors 6 ist dabei selbstverständlich maßgeblich für die oben genannte effektive Fläche der Lichtdurchtrittsöffnung 8 und damit für den effektiven Raumwinkel des Rückreflektors 6.

[0022] In Fig. 1 weist der Rückreflektor 6 eine konvexe Reflektorfläche auf, wenn man den Rückreflektor 6 von der Lichtquelle 1 aus betrachtet. Dies hat den oben mit Bezug auf den Strahl 12 beschriebenen Strahlengang zur Folge. In einer anderen, nicht dargestellten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der Rückreflektor 6 dagegen eine konkave Reflektorfläche auf. Die beiden unterschiedlichen Formen der Reflektorfläche bewirken unterschiedliche Muster im Strahlkegel des Scheinwerfers mit dem erfindungsgemäßen Rückreflektor 6. Während bei der konvexen Reflektorfläche das von der Lichtquelle kommende Licht durch den Rückreflektor 6 weiter zerstreut wird, wird es bei der konkaven Reflektorfläche ringförmig gebündelt. Beim konvexen Rückreflektor 6 erhält man so eine in etwa stufenlose, gleichförmige Abnahme der Lichtintensität von der optischen Achse nach außen im Lichtkegel. Dagegen führt die konkave Reflektorfläche zu einer Abstufung in der Intensitätsverteilung des Scheinwerfers, es

ergibt sich eine ringförmig abgestufte Intensitätsverteilung im Strahlkegel. In beiden Fällen ist die Abstrahlcharakteristik des Scheinwerfers nicht mehr so "grell" und das Erscheinungsbild des erfindungsgemäßen Projektionsscheinwerfers "weicher" im Vergleich zu Scheinwerfern nach dem Stand der Technik.

[0023] Die Breite des Rückreflektors 6 ist vorzugsweise so gewählt, dass bei Draufsicht auf den Scheinwerfer in den Scheinwerfer die eingebaute Halterungselemente 7 z.B. für das optische Element 9 bzw. für den Rückreflektor 6 durch den Rückreflektor 6 verdeckt werden und so ein homogeneres Erscheinungsbild des Scheinwerfers erzielt wird.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0024]

1	Lichtquelle
2	Hauptreflektor
3	Lichtscheibe
4	Zentralabschnitt des Hauptreflektors
5	optische Achse
6	Rückreflektor
7	Halterungselement für Rückreflektor
8	Lichtdurchtrittsöffnung in Rückreflektor
9	optisches Element in Lichtdurchtrittsöffnung in Rückreflektor
10	Seitenabschnitt des Hauptreflektors
11	erster (achsennaher) Strahl
12	zweiter (mehrfach reflektierter) Strahl

Patentansprüche

1. Projektionsscheinwerfer für ein Kraftfahrzeug mit einer Lichtquelle (1), einem Hauptreflektor (2) und einer Lichtscheibe (3), wobei durch den Hauptreflektor (2) eine optische Achse (5) definiert wird,
gekennzeichnet durch
einen Rückreflektor (6), der zwischen der Lichtquelle (1) und der Lichtscheibe (3) des Scheinwerfers angeordnet ist und eine zu der optischen Achse (5) des Hauptreflektors (2) im wesentlichen zentralsymmetrische Lichtdurchtrittsöffnung (8) aufweist.

2. Scheinwerfer nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Rückreflektor (6) in Bezug auf die optische Achse (5) des Hauptreflektors (2) schräg gestellt ist.

3. Scheinwerfer nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Lichtdurchtrittsöffnung (8) des Rückreflektors (6) im wesentlichen quadratisch ist.

4. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
in der Lichtdurchtrittsöffnung (8) des Rückreflektors (6) ein optisches Element (9) zur Formung des Hauptlichtstrahls vorgesehen ist.

5. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Rückreflektor (6) eine konvexe Reflektorfläche aufweist.

6. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Rückreflektor (6) eine konkave Reflektorfläche aufweist.

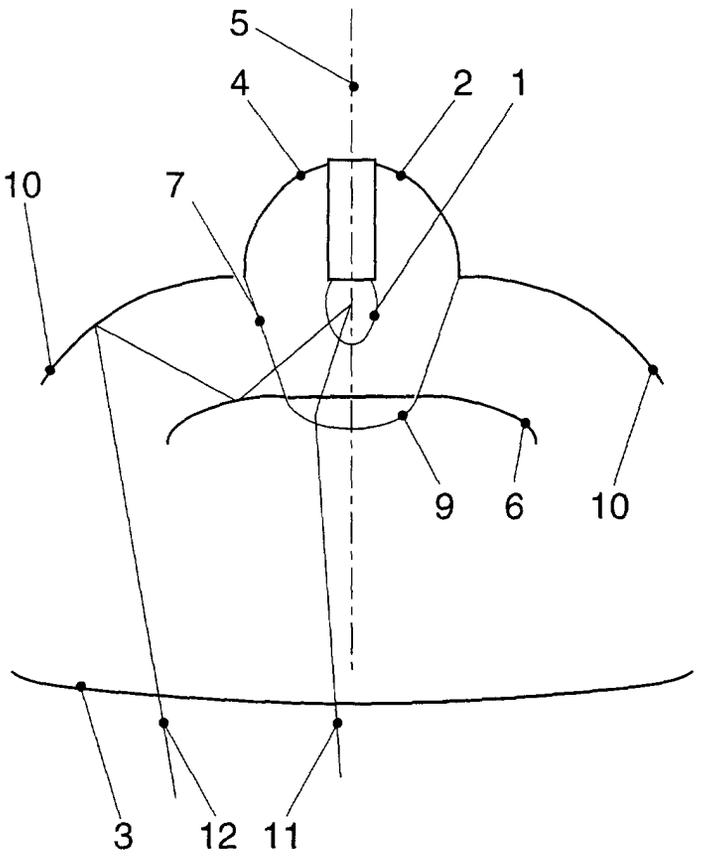

FIG. 1

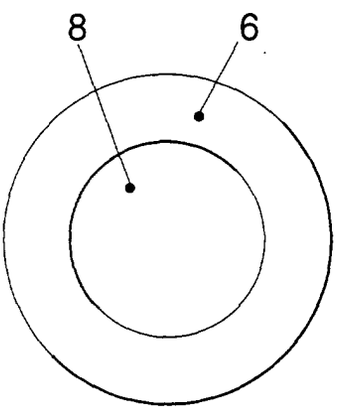

FIG. 2