

(19)



(11)

**EP 2 511 595 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**17.10.2012 Patentblatt 2012/42**

(51) Int Cl.:  
**F21S 8/02 (2006.01) F21V 1/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11003198.6**

(22) Anmeldetag: **15.04.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(71) Anmelder: **Bega Gantenbrink-Leuchten KG  
 58708 Menden (DE)**

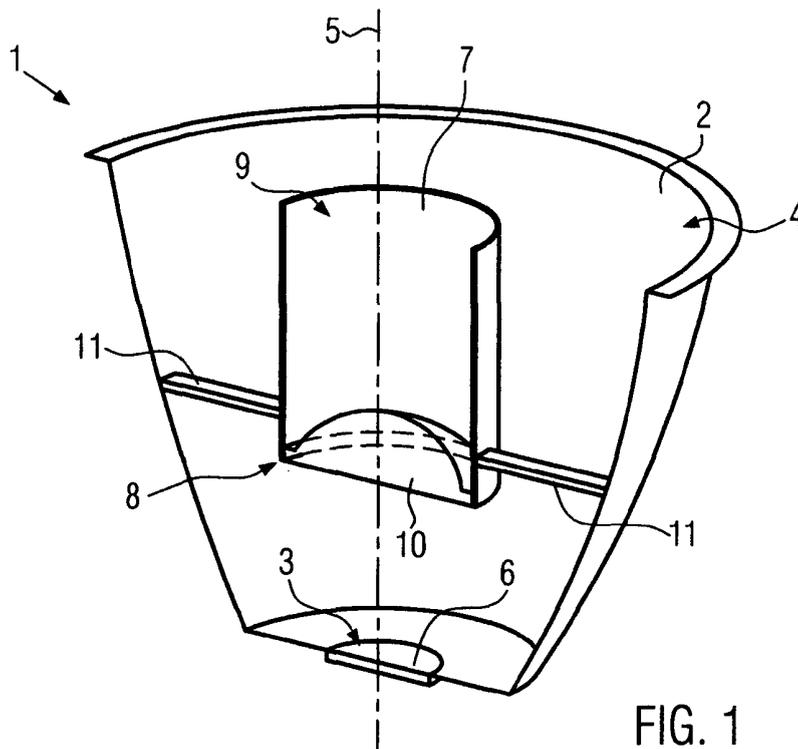
(72) Erfinder: **Römel, Heiko  
 58708 Menden (DE)**

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,  
 Stockmair & Schwanhäusser  
 Leopoldstrasse 4  
 80802 München (DE)**

(54) **Scheinwerfer mit geringem Halbstreuwinkel**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Scheinwerfer (1) mit einem Reflektor (2) mit einer Lichteintrittsöffnung (3), einer Lichtaustrittsöffnung (4) und einer optischen Achse (5). Der Scheinwerfer umfasst ferner eine an der Lichteintrittsöffnung angeordnete Lichtquelle (6) sowie eine rohrförmige Blende (7). Die Blende ist innerhalb des Reflektors und konzentrisch zur optischen Achse

angeordnet. Erfindungsgemäß ist eine in der Blende angeordnete Sammellinse (10) vorgesehen, deren optische Achse mit der optischen Achse des Reflektors zusammenfällt. Dadurch wird der Wirkungsgrad des Scheinwerfers verbessert. Alternativ sieht die Erfindung vor, dass ein in der Blende angeordneter bündelnder Zusatzreflektor vorgesehen ist, dessen optische Achse mit der optischen Achse des Reflektors zusammenfällt.



**FIG. 1**

**EP 2 511 595 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Scheinwerfer, insbesondere ein Downlight, nach dem Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche 1 und 7.

**[0002]** Ein derartiger Scheinwerfer umfasst einen Reflektor mit einer Lichteintrittsöffnung, einer Lichtaustrittsöffnung und einer optischen Achse. Ferner umfasst der Scheinwerfer eine an der Lichteintrittsöffnung des Reflektors angeordnete Lichtquelle sowie eine rohrförmige Blende. Die Blende ist innerhalb des Reflektors und konzentrisch zur optischen Achse angeordnet und weist ein erstes Ende sowie ein zweites Ende auf. Das erste Ende der rohrförmigen Blende ist der Lichteintrittsöffnung des Reflektors zugewandt. Das erste Ende der rohrförmigen Blende befindet sich damit näher an der Lichteintrittsöffnung des Reflektors als das zweite Ende der rohrförmigen Blende.

**[0003]** In der Beleuchtungstechnik werden Scheinwerfer mit verschiedensten Lichtverteilungen benötigt. Insbesondere werden für verschiedene Beleuchtungszwecke Scheinwerfer eingesetzt, die ein stark gebündeltes Licht mit nahezu parallelem Strahlengang oder sich lediglich leicht öffnendem Strahlengang abstrahlen. Sofern dabei eine idealsymmetrische, das bedeutet kreisrunde, Lichtverteilung gewünscht ist, lassen sich derartige Scheinwerfer durch den sogenannten Halbstreuwinkel beschreiben. Dieser Winkel gibt an, bei welchem Winkel abseits der optischen Achse des Scheinwerfers die Hälfte der maximalen Lichtstärke erreicht ist. Je kleiner dieser Winkel ist, umso enger bündelt der Scheinwerfer das Licht.

**[0004]** Um sehr kleine Halbstreuwinkel erzielen zu können, werden sehr tiefe Reflektoren benötigt, d.h. Reflektoren, deren Ausdehnung entlang der optischen Achse sehr groß ist. Diese tiefen Reflektoren werden benötigt, damit möglichst wenig direktes Licht von der Lampe bzw. Lichtquelle außerhalb des gewünschten engen Lichtbündels austreten kann. Für einen idealen Scheinwerfer müsste der Reflektor demnach unendlich lang sein. Üblicherweise wird daher versucht, das direkt austretende Licht der Lichtquelle durch entweder innere oder äußere Blenden abzuschotten. Dadurch kann auch mit relativ kurzen Reflektoren ein eng gebündeltes Scheinwerferlicht erzeugt werden. Äußere Blenden haben dabei den Nachteil, dass durch sie wiederum die Länge des Scheinwerfers vergrößert wird. Auch aus ästhetischen Gründen sind äußere Blenden daher oft nicht erwünscht. Wie oben beschrieben, geht die Erfindung daher von einem Scheinwerfer mit innerer rohrförmiger Blende aus. Das von der Lichtquelle schräg ausfallende Licht, welches ansonsten durch die Lichtaustrittsöffnung des Reflektors ausgestrahlt werden würde, wird von der inneren Blende absorbiert. Aufgrund der endlichen axialen Ausdehnung der rohrförmigen Blende kann dabei auch nicht sämtliches unerwünschtes Licht absorbiert werden. Auch hier gilt selbstverständlich, dass die Bündelung des Scheinwerferlichts umso besser ist, je länger Reflektor

und Blende ausgeführt sind.

**[0005]** Während die Bündelung des Scheinwerferlichts derartiger aus dem Stand der Technik bekannter Scheinwerfer auch bei relativ kurzen Reflektoren bzw. kurzer Gesamtbaulänge des Scheinwerfers relativ gut ist, ist die Lichtausbeute und damit der Wirkungsgrad derartiger Scheinwerfer nicht optimal, da ein nicht unerheblicher Teil des von der Lichtquelle ausgesandten Lichts durch die rohrförmige Blende absorbiert wird.

**[0006]** Aus dem Stand der Technik ist es ebenfalls bekannt, auf die Lichtquelle einen Lichtleitkörper aufzusetzen, dem die Funktion der Bündelung zukommt. Ein derartiges System ist beispielsweise aus DE 10340039 B4 bekannt. Die dort gezeigte Lichtquelle, eine LED, ist zumindest teilweise von einem Lichtleitkörper umschlossen. Der Lichtleitkörper ist massiv ausgebildet und besteht aus transparentem Kunststoff. In einem zentralen Bereich des Lichtleitkörpers um die optische Achse des Systems herum, ist die Lichtaustrittsfläche des Lichtleitkörpers konvex ausgebildet, so dass das von der LED schräg ausgestrahlte Licht nahezu parallel ausgerichtet wird. Außerhalb dieses zentralen Bereichs ist die Lichtaustrittsfläche des Lichtleitkörpers kegelförmig ausgebildet. Die äußere Form des Lichtleitkörpers hingegen entspricht der Form eines Parabolreflektors und ist so ausgestaltet, dass an dieser Mantelfläche eine Totalreflexion des von der Lichtquelle ausgesandten Lichts stattfindet. Das Licht wird daher an dieser Mantelfläche schräg in Richtung auf die optische Achse umgelenkt und beim Austritt aus der kegelförmigen Lichtaustrittsfläche ebenfalls zu einem parallelen Strahlengang gebeugt.

**[0007]** Strahler mit massivem Lichtleitkörper, welchen ein ähnliches Prinzip zugrunde liegt, sind zudem bekannt aus DE 102004004772 B4, US 6547423 B2 und WO 2006/040291 A2.

**[0008]** Während die Bündelungswirkung dieser aus dem Stand der Technik bekannten massiven Lichtleitkörper je nach Ausgestaltung relativ gut sein kann, sind derartige Lichtleitkörper jedoch relativ schwer und aufwendig herzustellen. Das hohe Gewicht aufgrund der massiven Ausführung der Lichtleitkörper beschränkt den Einsatz daher in der Regel auf kleine und Kleinststrahler, wohingegen ein Einsatz massiver Lichtleitkörper bei größeren Scheinwerfern aufgrund des großen Gewichts und der hohen Materialkosten in der Regel ausscheidet. Zudem sind derartige Lichtleitkörper relativ unflexibel, was die verwendete Lichtquelle anbelangt. Derartige massive Lichtleitkörper werden zumeist direkt auf LEDs aufgespritzt.

**[0009]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Scheinwerfer der eingangs genannten Art mit geringem Halbstreuwinkel und verbessertem Wirkungsgrad bereitzustellen. Der erfindungsgemäße Scheinwerfer soll zudem einfach und kostengünstig in der Herstellung sein.

**[0010]** Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1. Demnach liegt dann eine erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe vor, wenn

eine in der Blende angeordnete Sammellinse vorgesehen ist, deren optische Achse mit der optischen Achse des Reflektors zusammenfällt.

**[0011]** Durch die Sammellinse kann ein Großteil des von der Lichtquelle ausgesandten Lichts, das bei Scheinwerfern der eingangs genannten Art an der Innenseite der rohrförmigen Blende absorbiert würde, derart gebündelt werden, dass es die rohrförmige Blende als gebündeltes Scheinwerferlicht verlässt. Dadurch wird im Vergleich zu den aus dem Stand der Technik bekannten Scheinwerfern der eingangs genannten Art weitaus weniger Licht durch die Blende absorbiert. Somit kann das von der Lichtquelle ausgesandte Licht besser genutzt werden, wodurch sich der Wirkungsgrad des erfindungsgemäßen Scheinwerfers gegenüber dem der aus dem Stand der Technik bekannten Scheinwerfer deutlich erhöht. Zudem wird durch die Sammellinse auch die Bündelung des Scheinwerferlichts verbessert. Der erfindungsgemäße Scheinwerfer kann äußerst kostengünstig und einfach hergestellt werden.

**[0012]** Die Aufgabe wird ferner gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 7. Demnach liegt auch dann eine erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe vor, wenn ein in der Blende angeordneter bündelnder Zusatzreflektor vorgesehen ist, dessen optische Achse mit der optischen Achse des Reflektors zusammenfällt. Die oben genannten Vorteile eines erfindungsgemäßen Scheinwerfers mit Sammellinse werden auch bei Verwendung eines Zusatzreflektors erreicht. Gegenüber einer Sammellinse bietet die alternative erfindungsgemäße Lösung mit Zusatzreflektor den Vorteil einer äußerst leichten Bauweise. Auch ist der erfindungsgemäße Scheinwerfer mit Zusatzreflektor sehr günstig in der Herstellung.

**[0013]** Weitere Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0014]** Die folgenden Ausgestaltungen beziehen sich auf die erfindungsgemäße Lösung mit Sammellinse.

**[0015]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Sammellinse am ersten Ende der Blende angeordnet. Das erste Ende der Blende befindet sich entlang der optischen Achse des Scheinwerfers bzw. des Reflektors in einem gewissen Abstand von der Lichtquelle, jedoch ist das erste Ende der Blende näher an der Lichtquelle als das zweite Ende. Wenn die Sammellinse am ersten Ende der Blende angeordnet ist, so kann ein Großteil des durch die Blende hindurchtretenden Lichts derart gebeugt werden, dass es die Blende als gebündeltes Scheinwerferlicht verlässt. Die Anordnung der Sammellinse am ersten Ende der Blende verhindert somit, dass ein beträchtlicher Anteil des Lichts von der Blende absorbiert wird. Durch diese Anordnung wird daher ein sehr guter Wirkungsgrad erreicht.

**[0016]** Als besonders vorteilig hat sich erwiesen, wenn die Sammellinse plankonvex ausgeführt ist, wobei die plane Seite der Sammellinse der Lichtquelle zugewandt ist. Dadurch wird die effektive Lichtausbeute nochmals

verbessert.

**[0017]** Ganz besonders von Vorteil ist dabei, wenn die plane Seite der Sammellinse mit dem ersten Ende der Blende abschließt. Dies gewährleistet zum einen eine einfache Montage und zum anderen einen hohen Wirkungsgrad.

**[0018]** In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Brechwert der Sammellinse so bemessen, dass der Strahlengang des durch die Blende hindurchtretenden Lichts der Lichtquelle in seiner Ausdehnung quer zur optischen Achse der Innenkontur der Blende entspricht. Dadurch wird eine sehr hohe Lichtausbeute und damit ein hoher Wirkungsgrad erzielt.

**[0019]** In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Sammellinse in einem Abstand zur Lichtquelle angeordnet, welcher der Brennweite der Sammellinse entspricht. Dadurch kann zumindest ein Großteil des von der Lichtquelle abgestrahlten Lichts durch die Sammellinse in einen nahezu parallelen Strahlengang überführt werden.

**[0020]** Die folgenden Ausgestaltungen beziehen sich auf die erfindungsgemäße Lösung mit Zusatzreflektor.

**[0021]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Zusatzreflektor am ersten Ende der Blende angeordnet. Das erste Ende der Blende befindet sich entlang der optischen Achse des Scheinwerfers bzw. des Reflektors in einem gewissen Abstand von der Lichtquelle, jedoch ist das erste Ende der Blende näher an der Lichtquelle als das zweite Ende. Wenn der Zusatzreflektor am ersten Ende der Blende angeordnet ist, so kann ein Großteil des in die Blende eintretenden Lichts vom Zusatzreflektor derart reflektiert werden, dass es die Blende als gebündeltes Scheinwerferlicht verlässt. Die Anordnung des Zusatzreflektors am ersten Ende der Blende verhindert somit, dass ein beträchtlicher Anteil des Lichts von der Blende absorbiert wird. Durch diese Anordnung wird daher ein sehr guter Wirkungsgrad erreicht.

**[0022]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Zusatzreflektor als Parabolreflektor ausgebildet. Dadurch wird eine sehr gute Bündelungswirkung erzielt.

**[0023]** In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst der Zusatzreflektor einen Brennpunkt, wobei sich die Lichtquelle im Brennpunkt des Zusatzreflektors befindet. Da die Lichtquelle eine endliche Ausdehnung hat, ist darunter zu verstehen, dass der Lichtschwerpunkt der Lichtquelle im Brennpunkt liegen soll. So kann ein Großteil des von der Lichtquelle ausgestrahlten Lichts effektiv genutzt werden. Der Wirkungsgrad ist in diesem Fall besonders hoch. Die folgenden Ausgestaltungen beziehen sich sowohl auf die erfindungsgemäße Lösung mit Zusatzreflektor als auch auf die erfindungsgemäße Lösung mit Sammellinse.

**[0024]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen,

dass die röhrenförmige Blende zylindrisch ausgeführt ist. Diese Form der Blende eignet sich besonders für einen stark bündelnden Scheinwerfer mit äußerst geringem Halbstreuwinkel und hohem Wirkungsgrad.

**[0025]** In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Blende auf ihrer äußeren, dem Reflektor zugewandten Seite mit einer lichtabsorbierenden Beschichtung versehen. Dadurch wird unerwünschtes Streulicht des äußeren Strahlengangs zwischen Reflektor und Blende an der äußeren Seite der Blende optimal absorbiert. Dadurch können äußerst geringe Halbstreuwinkel erzielt werden.

**[0026]** In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Blende auch innen mit einer lichtabsorbierenden Beschichtung versehen. Dadurch wird unerwünschtes Streulicht des inneren Strahlengangs, das von der Sammellinse insbesondere aufgrund der Ausdehnung der Lichtquelle quer zur optischen Achse nicht optimal gebündelt werden kann, zuverlässig absorbiert. Auch hierdurch wird die Bündelung des Scheinwerferlichts verbessert.

**[0027]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung handelt es sich bei der Lichtquelle um eine LED-Lichtquelle. Mit einer LED als Lichtquelle können die optischen Eigenschaften des erfindungsgemäßen Scheinwerfers bzw. dessen Anordnung optimal genutzt werden.

**[0028]** Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert.

**[0029]** Es zeigen:

**Figur 1:** Eine Schrägansicht eines Längsschnitts eines erfindungsgemäßen Scheinwerfers mit Sammellinse,

**Figur 2:** Den Längsschnitt aus Figur 1 in der Draufsicht mit Verdeutlichung des Strahlengangs, und

**Figur 3:** Einen Längsschnitt eines erfindungsgemäßen Scheinwerfers mit Zusatzreflektor.

**[0030]** Für die folgenden Ausführungen gilt, dass gleiche Teile durch gleiche Bezugszeichen bezeichnet sind.

**[0031]** Figur 1 zeigt eine Schrägansicht eines erfindungsgemäßen Scheinwerfers 1, wobei der Scheinwerfer 1 der Länge nach geschnitten dargestellt ist. Als Lichtquelle des Scheinwerfers 1 dient eine LED 6, die sich in der Lichteintrittsöffnung 3 des Parabolreflektors 2 befindet. Die optische Achse des Parabolreflektors 2 ist mit dem Bezugszeichen 5 bezeichnet. An dem der Lichtquelle 6 bzw. der Lichteintrittsöffnung 3 gegenüberliegenden Ende des Reflektors 2 befindet sich die Lichtaustrittsöffnung 4 des Reflektors 2. Die LED 6 befindet sich im Brennpunkt des Parabolreflektors 2.

**[0032]** Innerhalb des Reflektors und konzentrisch zu diesem angeordnet ist eine tubusförmige zylindrische

Blende 7 vorgesehen. Die Blende 7 wird durch geeignete Streben 11 konzentrisch zum Reflektor 2 bzw. dessen optischer Achse 5 gehalten. Die Streben 11 verlaufen zwischen Reflektor und Blende und können, wie im gezeigten Fall, beispielsweise als radial verlaufende Streben ausgeführt sein. Es ist jedoch auch möglich, die Streben parallel zur optischen Achse 5 auszuführen, wobei sie in diesem Fall sozusagen als Verlängerung der zylindrischen Blende 7 mit dem unteren Ende des Reflektors an der Lichteintrittsöffnung 3 verbunden sind.

**[0033]** In der Darstellung der Figur 1 ist am unteren ersten Ende 8 der röhrenförmigen Blende 7 eine plankonvexe Sammellinse 10 angeordnet, deren plane Seite mit dem ersten Ende 8 der röhrenförmigen Blende 7 abschließt. Der Abstand der Sammellinse 10 von der LED 6 und der Brechwert der Sammellinse 10 sind so bemessen, dass sich die LED 6 im Brennpunkt der Sammellinse 10 befindet. Die plankonvexe Sammellinse 10 ist mit ihrem Rand in der zylindrischen röhrenförmigen Blende 7 eingefasst. Das zweite Ende 9 der röhrenförmigen Blende 7 schließt aus ästhetischen Gründen mit der Lichtaustrittsöffnung 4 des Reflektors 2 ab. Zur Verbesserung der Bündelungswirkung kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die röhrenförmige Blende 7 über die Lichtaustrittsöffnung 4 des Reflektors 2 hinausragt. Auch diese Ausführung kann aus ästhetischen Gründen gewünscht sein. Da die röhrenförmige Blende 7 konzentrisch zum Reflektor 2 angeordnet ist, fällt die optische Achse der Sammellinse 10 mit der optischen Achse des Reflektors zusammen.

**[0034]** In Figur 2 ist die Wirkung des optischen Systems des erfindungsgemäßen Scheinwerfers 1 verdeutlicht. Das von der LED 6 ausgestrahlte Licht ist aufgeteilt in einen inneren Strahlengang 12.1, 12.2 und einen äußeren Strahlengang 13. Der sich von der LED 6 aufweitende Strahlengang 12.1 wird von der Sammellinse 10 in einen nahezu parallelen Strahlengang 12.2 überführt. Auf der Wegstrecke zwischen der Sammellinse 10 und dem zweiten Ende 9 bzw. der Lichtaustrittsöffnung 4 wird ein Großteil des unerwünschten schräg zur optischen Achse 5 abgestrahlten Lichts an der inneren Wand der röhrenförmigen Blende 7 absorbiert. Die innere Wand der röhrenförmigen Blende 7 ist dazu mit einer lichtabsorbierenden Beschichtung versehen. Der äußere Strahlengang 13 ist in Figur 2 symbolisiert durch die Strahlen 13.1, 13.2 und 13.3. An der Innenwand des Parabolreflektors 2 wird der Lichtanteil des von der LED 6 ausgesandten Lichts, der nicht in die Sammellinse 10 bzw. die röhrenförmige Blende 7 eintritt, sondern am unteren ersten Ende 8 der röhrenförmigen Blende vorbeiläuft, reflektiert und nahezu parallel zur optischen Achse 5 abgestrahlt. Wie anhand des Lichtstrahls 13.1 deutlich wird, kann das von der LED 6 abgestrahlte Licht nicht direkt durch die Lichtaustrittsöffnung 4 des Parabolreflektors 2 austreten. Sämtliches Licht des äußeren Strahlengangs 13 wird daher an der Innenwand des Reflektors 2 reflektiert. Um den Austritt von unerwünschtem Streulicht zu vermeiden, ist die röhrenförmige Blende 7 auch außen mit einer

absorbierenden Beschichtung versehen. Die lichtabsorbierende Beschichtung besteht innen wie außen aus einer tief schwarzen matten Lackierung.

**[0035]** Figur 3 zeigt einen Längsschnitt eines erfindungsgemäßen Scheinwerfers mit Zusatzreflektor 14. Der Scheinwerfer 1 ist im Wesentlichen gleich aufgebaut wie der Scheinwerfer aus den Figuren 1 und 2, wobei anstatt der Sammellinse ein Zusatzreflektor 14 zum Einsatz kommt. Dieser ist, genauso wie die Sammellinse des in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiels, am ersten Ende 8 der rohrförmigen Blende 7 angeordnet, sodass die Lichteintrittsöffnung 15 des Zusatzreflektors 14 mit dem ersten Ende 8 der rohrförmigen Blende 7 abschließt. Der Zusatzreflektor 14 ist als Parabolreflektor ausgeführt, und weitet sich entlang der optischen Achse 5 auf, sodass die Lichtaustrittsöffnung 16 des Zusatzreflektors 14 in ihrem Durchmesser dem Durchmesser der rohrförmigen Blende 7 entspricht. Der als Parabolreflektor ausgeführte Zusatzreflektor 14 ist so ausgelegt, dass die Lichtquelle 6 in seinem Brennpunkt liegt.

**[0036]** Bei dem erfindungsgemäßen Scheinwerfer 1 aus Figur 3 ergibt sich der gleiche äußere Strahlengang 13 wie bei dem Ausführungsbeispiel aus den Figuren 1 und 2. Auch der innere Strahlengang 12.1 wird bei dem erfindungsgemäßen Scheinwerfer gemäß Fig. 3 in einen gebündelten Strahlengang 12.2 überführt, hier jedoch durch Reflektion des von der Lichtquelle 6 ausgestrahlten Lichts an der Wand des Reflektors 14. Verdeutlicht ist die Wirkung des Zusatzreflektors 14 anhand des Lichtstrahls 12.3, der ausgehend von der LED 6 schräg auf die innere Wand des Zusatzreflektors 14 auftrifft und dort zu einem nahezu achsparallelen Strahl reflektiert wird. Idealerweise fallen der Brennpunkt des Hauptreflektors 2 und der Brennpunkt des Zusatzreflektors 14 zusammen, nämlich in dem Ort der Lichtquelle bzw. deren Lichtschwerpunkts.

**[0037]** Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass sich die erfindungsgemäßen Scheinwerfer auch für andere Lichtquellen als die gezeigte LED 6 eignen.

## Patentansprüche

1. Scheinwerfer (1), insbesondere Downlight, mit einem Reflektor (2) mit einer Lichteintrittsöffnung (3), einer Lichtaustrittsöffnung (4) und einer optischen Achse (5), einer an der Lichteintrittsöffnung (3) angeordneten Lichtquelle (6), und mit einer rohrförmigen Blende (7), wobei die Blende (7) innerhalb des Reflektors (2) und konzentrisch zur optischen Achse (5) angeordnet ist und ein erstes Ende (8) sowie ein zweites Ende (9) aufweist, wobei das erste Ende (8) der Lichteintrittsöffnung (3) des Reflektors (2) zugewandt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ferner eine in der Blende (7) angeordnete Sammellinse (10) vorgesehen ist, deren optische Achse mit der optischen Achse (5) des Reflektors (2) zusammenfällt.
2. Scheinwerfer (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammellinse (10) am ersten Ende (8) der Blende (7) angeordnet ist.
3. Scheinwerfer (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammellinse (10) plankonvex ausgeführt ist, wobei die plane Seite der Sammellinse (10) der Lichtquelle (6) zugewandt ist.
4. Scheinwerfer (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die plane Seite der Sammellinse (10) mit dem ersten Ende (8) der Blende (7) abschließt.
5. Scheinwerfer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brechwert der Sammellinse (10) so bemessen ist, dass der Strahlengang (12.2) des durch die Blende (7) hindurch tretenden Lichts der Lichtquelle (6) in seiner Ausdehnung quer zur optischen Achse (6) der Innenkontur der Blende (7) entspricht.
6. Scheinwerfer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammellinse (10) in einem Abstand zur Lichtquelle (6) angeordnet ist, welcher der Brennweite der Sammellinse (10) entspricht.
7. Scheinwerfer (1), insbesondere Downlight, mit einem Reflektor (2) mit einer Lichteintrittsöffnung (3), einer Lichtaustrittsöffnung (4) und einer optischen Achse (5), einer an der Lichteintrittsöffnung (3) angeordneten Lichtquelle (6), und mit einer rohrförmigen Blende (7), wobei die Blende (7) innerhalb des Reflektors (2) und konzentrisch zur optischen Achse (5) angeordnet ist und ein erstes Ende (8) sowie ein zweites Ende (9) aufweist, wobei das erste Ende (8) der Lichteintrittsöffnung (3) des Reflektors (2) zugewandt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ferner ein in der Blende (7) angeordneter bündelnder Zusatzreflektor (14) vorgesehen ist, dessen optische Achse mit der optischen Achse (5) des Reflektors (2) zusammenfällt.
8. Scheinwerfer (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zusatzreflektor (14) am ersten Ende (8) der Blende (7) angeordnet ist.
9. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zusatzreflektor (14) als Parabolreflektor ausgebildet ist.
10. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zusatzreflektor (14) einen Brennpunkt umfasst, wobei sich die Lichtquelle (6) im Brennpunkt des Zusatzreflektors (14) befindet.

11. Scheinwerfer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die röhrenförmige Blende (7) zylindrisch ausgeführt ist.
12. Scheinwerfer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blende (7) auf ihrer äußeren, dem Reflektor (2) zugewandten Seite mit einer lichtabsorbierenden Beschichtung versehen ist.
13. Scheinwerfer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blende (7) innen mit einer lichtabsorbierenden Beschichtung versehen ist.
14. Scheinwerfer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle (6) eine LED-Lichtquelle ist.

5

10

15

20

25

30

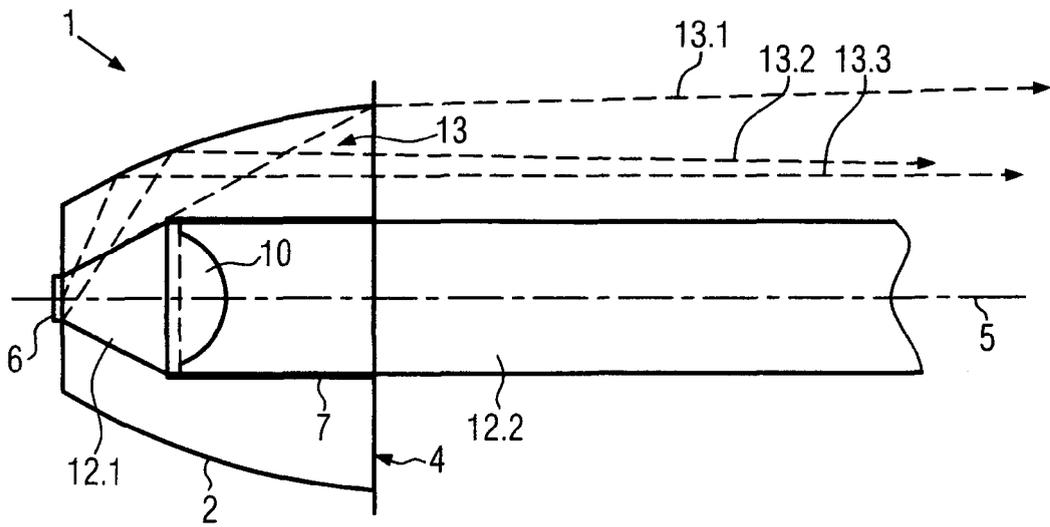
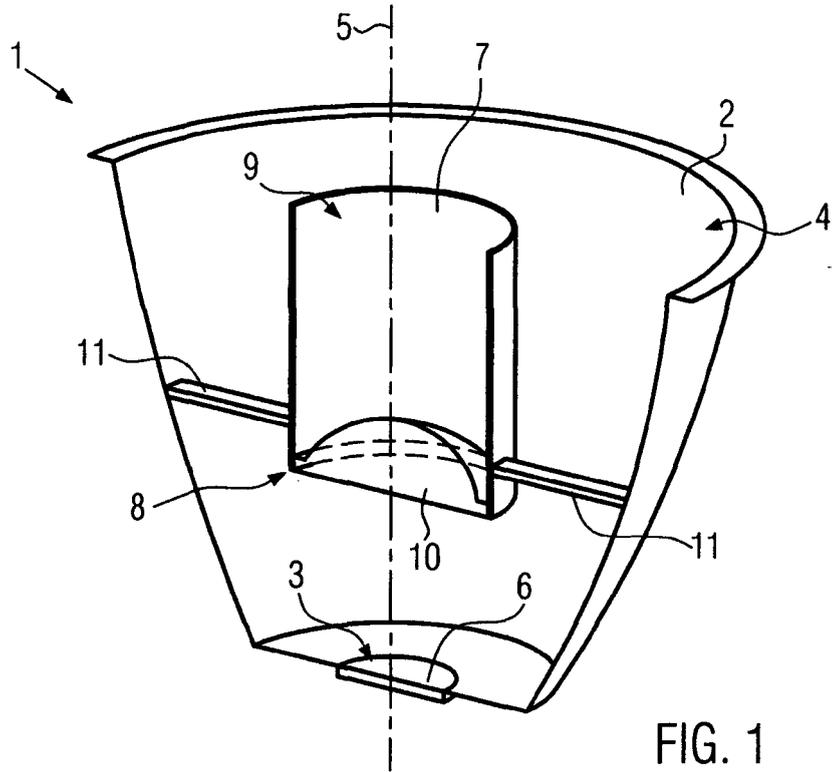
35

40

45

50

55



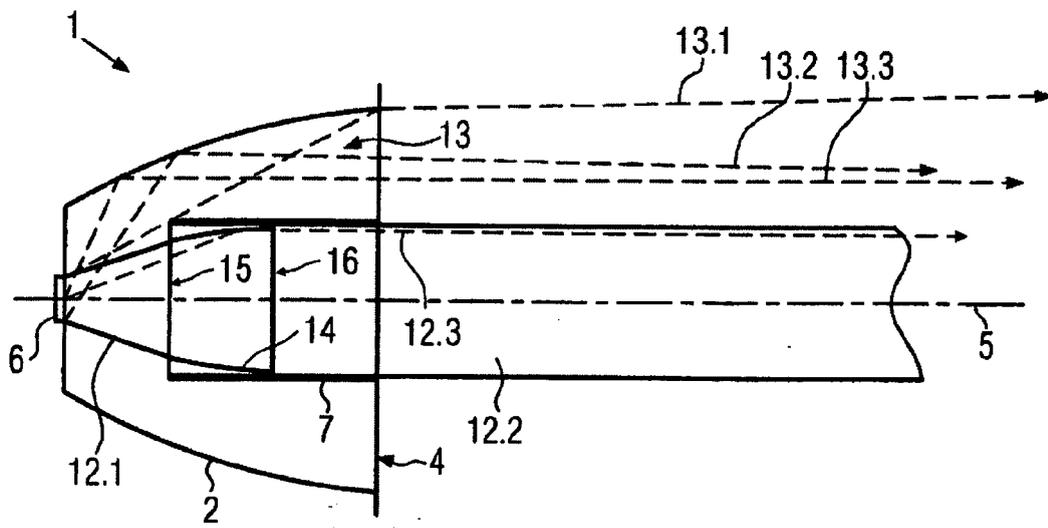


FIG. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 11 00 3198

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2010/254128 A1 (PICKARD PAUL KENNETH [US] ET AL) 7. Oktober 2010 (2010-10-07) * Absatz [0027] - Absatz [0065]; Abbildungen 1-12 *	1-14	INV. F21S8/02 F21V1/00
A	EP 1 452 797 A1 (CATEYE CO LTD [JP]) 1. September 2004 (2004-09-01) * Absatz [0026] - Absatz [0047]; Abbildungen 1-11 *	1-14	
A	US 2006/104594 A1 (WARING PATRICK S [US]) 18. Mai 2006 (2006-05-18) * Absatz [0033] - Absatz [0063]; Abbildungen 1-9 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F21S F21V
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>25. Juli 2011</b>	Prüfer <b>Arboreanu, Antoniu</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 00 3198

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-07-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010254128 A1	07-10-2010	WO 2010117409 A1	14-10-2010
EP 1452797 A1	01-09-2004	CA 2458727 A1	25-08-2004
		CN 1525098 A	01-09-2004
		DE 602004000308 T2	10-08-2006
		DK 1452797 T3	15-05-2006
		HK 1067403 A1	29-06-2007
		JP 2004259541 A	16-09-2004
		US 2004165388 A1	26-08-2004
US 2006104594 A1	18-05-2006	US 2007030692 A1	08-02-2007

EPO FORM P/461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 10340039 B4 [0006]
- DE 102004004772 B4 [0007]
- US 6547423 B2 [0007]
- WO 2006040291 A2 [0007]