

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 485 818 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91118675.7**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **F21Q 1/00, F21M 3/12**

(22) Anmeldetag: **01.11.91**

(30) Priorität: **12.11.90 CH 3577/90**  
**20.11.90 CH 3577/90**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**20.05.92 Patentblatt 92/21**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE DK FR GB IT NL SE**

(71) Anmelder: **Vereinigte Drahtwerke AG**  
**Neumarktstrasse 33**  
**CH-2501 Biel(CH)**

(72) Erfinder: **Schwaller, Edwin**

**Kirchbergstrasse 68**  
**CH-5024 Küttigen(CH)**  
Erfinder: **Bally, Diego**  
**Weinbergstrasse 95**  
**CH-8006 Zürich(CH)**  
Erfinder: **Zürcher, Walter**  
**Birkenweg 6**  
**CH-5000 Aarau(CH)**

(74) Vertreter: **Blum, Rudolf Emil Ernst et al**  
**c/o E. Blum & Co Patentanwälte Vorderberg**  
**11**  
**CH-8044 Zürich(CH)**

(54) **Scheinwerfer.**

(57) Der Scheinwerfer besitzt eine zur Lichtquelle (1) hin gewölbte Streuscheibe (4). Diese ist als einstückiger Formteil ausgebildet und besitzt in ihrer zentralen Zone (5), die der Lichtquelle (1) am nächsten kommt, eine Sammellinsenstruktur (9). Damit kann ein wesentlicher Teil des von der Lichtquelle (1) direkt in einen vorderen Raumwinkel ausgestrahlten Lichts in Richtung der Scheinwerferachse gesamt-

melt werden. Die Streuscheibe (4) kann als einfacher Formteil hergestellt sein. Ausser an der Streuscheibe (14) ist ein transparenter Ring (15) in einer Signalfarbe vorgesehen. Damit wird das Streulicht ausgenutzt zur seitlichen Markierung, wenn der Scheinwerfer z.B. in einer Fahrradlichtanlage eingesetzt wird.

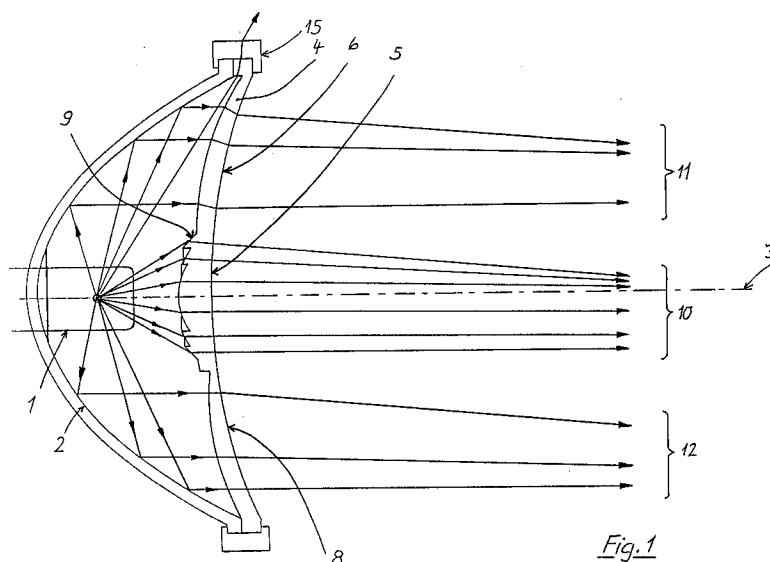


Fig. 1

EP 0 485 818 A1

Die Erfindung betrifft einen Scheinwerfer mit einer in der Scheinwerferachse angeordneten Lichtquelle, mit einem Reflektor und mit einer vor der Lichtquelle angeordneten Streuscheibe und insbesondere einen Scheinwerfer für relativ schwache Lichtquellen, wie sie etwa bei Fahrradlichtanlagen vorhanden sind.

Bei Lichtanlagen mit relativ geringer Speiseleistung für die Lichtquellen ist es wichtig, dass das erzeugte Licht in optimaler Weise genutzt werden kann. Es soll ein möglichst kleiner Teil davon als Streulicht verloren gehen. Dabei ist zu unterscheiden zwischen dem Licht, welches von der Lichtquelle zunächst auf den Reflektor fällt und durch diesen ungefähr parallel gerichtet wird und dem Licht, das in einen vorderen Raumwinkel direkt auf die Streuscheibe fällt. Das Licht der ersten Herkunft lässt sich durch die Streuscheibenoptik relativ gut in die gewünschte Richtung ablenken, um einen entsprechenden Lichtkegel zu erzeugen. Beim direkt aus der Lichtquelle auf die Streuscheibe gelangenden Licht stellt sich das Problem, dass der Strahlengang relativ stark abgelenkt werden muss, wozu an der Streuscheibe eine Sammellinse vorgesehen sein muss. Dabei soll die Sammellinse einen möglichst grossen Raumwinkel des direkt abgestrahlten Lichts erfassen, ohne indessen einen zu grossen Flächenbereich der Streuscheibe einzunehmen. Es wurde hierzu bereits vorgeschlagen, innen auf die Streuscheibe eine relativ dicke Sammellinse aufzukitten, welche das Direktlicht der Lichtquelle bündelt. Diese Lösung ist indessen herstellungstechnisch aufwendig.

Es stellt sich damit die Aufgabe, einen Scheinwerfer der eingangs erwähnten Art so zu gestalten, dass bei im wesentlichen unverändertem Herstellungsaufwand eine wesentlich bessere Ausnutzung des Direktlichts der Lichtquelle und eine Reduktion des Falschlichts erzielen lässt.

Diese Aufgabe wird durch die in den Patentansprüchen erwähnten Merkmale gelöst.

Indem die Streuscheibe nach innen gewölbt ist, kann ein wesentlich grösserer Raumwinkel des Direktlichts genutzt werden, wobei die vorzugsweise als Fresnellinse ausgebildete Sammellinsenstruktur keine wesentliche, lokale Verdickung der Streuscheibe nötig macht, die sich bei der Herstellung nicht beherrschen liesse. Die so ausgebildete Streuscheibe kann deshalb als einstückiger Formteil aus Kunststoff oder Glas in herkömmlicher Weise rationell hergestellt werden. Das noch reduziert auftretende Streulicht wird dabei mit Vorteil zur Erzeugung einer seitlich sichtbaren, leuchtenden Zone am Scheinwerfer genutzt, wozu an der Peripherie der Streuscheibe ein transparenter Ring ausgebildet ist, durch den Falschlicht radial austritt.

Nachfolgend werden anhand der Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine erste Ausführung des Scheinwerfers in Schnittansicht, längs einem Vertikalschnitt durch die Scheinwerferachse;

Figur 2 eine Frontansicht auf die Streuscheibe;

Figur 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III in Figur 2;

Figur 4 eine Seitenansicht des Scheinwerfers einschliesslich seinem Gehäuse;

Figur 5 eine zweite Ausführung des Scheinwerfers in der Darstellung gemäss Figur 1, und

Figur 6 eine weitere Ausführung des Scheinwerfers mit zusätzlichem Reflektorring.

Anhand der Figuren 1 und 2 wird zunächst die optische Ausgestaltung des Scheinwerfers im Grundsatz erläutert, bevor auf weitere Einzelheiten eingetreten wird. Der Scheinwerfer besitzt eine Lichtquelle 1, welche vorzugsweise als Halogenlampe ausgebildet ist. Die Lichtquelle ist in Figur 1 punktförmig gezeichnet, ist jedoch in Wirklichkeit als Wendel ausgestaltet. Die Lichtquelle ist im Brennpunkt eines parabolisch oder elliptisch geformten Reflektors 2 angeordnet. Die auf den Reflektor 2 auftreffenden Lichtstrahlen aus der Lichtquelle werden deshalb ungefähr parallel zur Scheinwerferachse 3 reflektiert und treffen so auf eine Streuscheibe 4. Die Streuscheibe 4 ist aus lichtdurchlässigem Material, z.B. einem transparenten Kunststoff wie PMMA, geformt. Ihre Form bestimmt wesentlich den Strahlengang des Scheinwerfers.

Die Streuscheibe 4 ist dabei in unterschiedliche Zonen unterteilt. Eine zentrale Zone 5 ist zur Ablenkung des direkt aus der Lichtquelle 1 kommenden Lichts vorgesehen. Die aussen anschliessenden Randzonen 6,7,8 sind in eine obere Zone 6, eine mittlere Zone 7 und eine untere Zone 8 unterteilt (vergl. Fig. 2) und dienen für die Ablenkung des vom Reflektor 2 parallel reflektierten Lichts.

Die Streuscheibe 4 ist zur Lichtquelle 1 hin gewölbt. Dies bewirkt, dass die zentrale Zone 5 nahe bei der Lichtquelle 1 liegt und somit einen relativ grossen Raumwinkel des direkt abgestrahlten Lichts der Lichtquelle erfasst. Das in diesem Raumwinkel auf die Streuscheibe einfallende Licht wird mittels einer Sammellinsenstruktur zu einem Lichtbündel 10 gesammelt, das im wesentlichen in der Richtung der Scheinwerferachse 3 ausgestrahlt wird.

Die Sammellinsenstruktur in der zentralen Zone 5 ist als konzentrisch zur Achse 3 angeordnete Fresnellinse 9 ausgebildet, womit die Dicke der Streuscheibe 4 relativ gleichförmig bleibt. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für ihre Herstellung als Kunststoff-Formkörper. Der Fresnellinse überla-

gert bildet die Streuscheibe in der zentralen Zone 5 im Vertikalschnitt eine Kurve vierter Ordnung, was bewirkt, dass die höher durch diese zentrale Zone 5 hindurchtretenden Strahlen etwas stärker, d.h. zur Achse 3 hin abgelenkt werden, als die tiefer hindurchtretenden Strahlen, die in Achsrichtung 3 verlaufen (vergl. Figur 1). Die wiederum hat zur Folge, dass der auf die Strasse oder einer anderen Unterlage schräg einfallende Lichtkegel zu einem Lichtfleck von im wesentlichen konstanter Helligkeit führt. Anders als bei herkömmlichen Lampen nimmt damit die Helligkeit im Lichtfleck, der durch den schräg einfallenden Lichtkegel erzeugt wird, nicht mit zunehmendem Abstand vom Scheinwerfer ab.

Eine entsprechende Ausgestaltung der Streuscheibe ist in den bereits erwähnten Randzonen 6,7,8 vorhanden, von denen in Figur 1 nur die obere Zone 6 und die untere Zone 8 sichtbar sind. Auch hier bildet die Streuscheibe im Vertikalschnitt zusätzlich zum Kreis eine Kurve vierter Ordnung mit entsprechend stärkerer Ablenkung der höher durchtretenden Strahlen. Entsprechend führen die Lichtbündel 11 und 12 aus diesen Zonen 6,8 bei schrägem Einfall ebenfalls zu einem Lichtfleck mit regelmässiger Lichtverteilung auf einer Unterlage.

Betrachtet man diese Zonen in einem Horizontalschnitt (vergl. Fig. 2 und 3), so besitzen sie eine Streulinienstruktur 14 an sich bekannter Art, welche gemäss Figur 3 zu einer seitlichen Divergenz des Lichtkegels führt. Dieselbe Ausgestaltung besitzt die Randzone 7.

Wird der so ausgestaltete Scheinwerfer als Fahrradlampe eingesetzt, so erzeugt er im Abstand von 4 m bis 10 m von der Lampenposition einen im wesentlichen trapezförmigen Lichtfleck gleichmässiger Helligkeit auf der Strasse. Da dazu das Direktlicht des von der zentralen Zone 5 erfassten Raumwinkels beiträgt, kann die Lichtausbeute wesentlich verbessert werden.

Wie sich aus der Figur 1 ersehen lässt, wird ein Teil des Lichts aus der Lichtquelle weder am Reflektor gespiegelt, noch als Direktlicht von der zentralen Zone gesammelt. Dieses Streulicht wird nun ebenfalls genutzt, indem es seitlich radial durch einen transparenten Ring 15 austritt. Der transparente Ring besitzt vorzugsweise eine Signalfarbe, so dass er in seitlicher Ansicht als in Signalfarbe leuchtender Streifen in Erscheinung tritt (vergl. Figur 4). Damit trägt das Streulicht des Scheinwerfers zur seitlichen Markierung z.B. eines Fahrradfahrers in der Nacht bei, was sonst oft nur durch passive Reflektoren möglich ist. Der transparente Ring 15 kann zugleich als Montageelement zur Verbindung von Reflektor 2 und Streuscheibe 4 ausgestaltet sein.

Figur 4 zeigt eine mögliche Ausgestaltung des beschriebenen Scheinwerfers als Fahrradlampe. Der Scheinwerfer mit Signalring 15 und Reflektor 2 ist an einem Gehäuse 16 angeordnet.

In Figur 5 schliesslich ist eine etwas abgewandelte Ausgestaltung der Streuscheibe 4 gezeigt. Wie ersichtlich, unterscheidet sich diese von der Ausführung gemäss Figur 1 lediglich dadurch, dass die zentrale Zone 5 selbst noch einmal eine Einwölbung gegen die Lichtquelle 1 hin bildet. Damit kann erreicht werden, dass der erfasste Raumwinkel des Direktlichts weiter vergrössert wird.

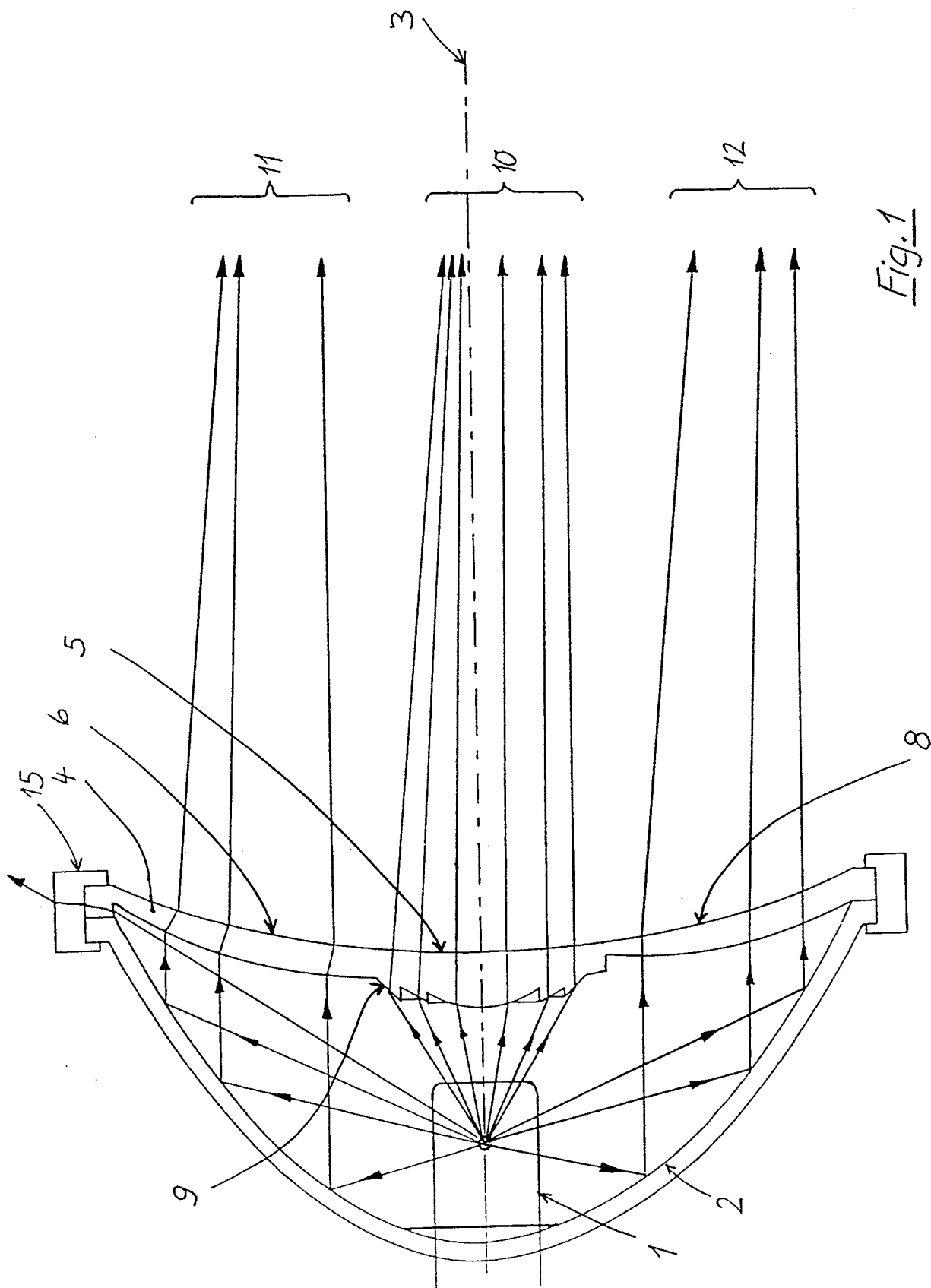
Wie aus Figur 6 zu ersehen ist, kann der beschriebene Scheinwerfer zudem mit einem nach vorn gerichteten Reflektorring 16 versehen sein. Sollte die Lichtquelle 1 oder deren Speisung ausfallen, so dient dieser dazu, das Fahrrad für den Gegenverkehr nachts dennoch erkennbar zu machen. Der Reflektorring 16 aus transparentem Plexiglas besitzt eine Rückseite 17 mit Reflektorstruktur. Er ist verschweisst mit einem als Signalring 15 ausgebildeten Ring aus transparentem roten Plexiglas, durch den seitlich in der beschriebenen Weise Streulicht austreten kann. Das Ganze kann als Schnapping ausgebildet sein zur Montage der Streuscheibe 4 am Reflektor 2. In dieser Ausführung stellt der erfindungsgemässe Scheinwerfer eine integrierte, aktiv und passiv wirksame, optische Kenntlichmachung im Verkehr dar.

Insgesamt gestattet es der beschriebene Scheinwerfer, Lichtquellen mit relativ geringer Leistung, wie sie z.B. bei Fahrradlichtanlagen eingesetzt werden, zur Lichterzeugung optimal zu nutzen, indem die Falschlichtverluste herabgesetzt werden und das Licht in optimaler Weise gerichtet abgestrahlt wird, so dass vor dem Fahrrad auf der Strasse ein ausgedehnter Lichtfleck mit gleichmässiger Lichtverteilung erzeugt wird. Die Komponenten, insbesondere die Streuscheibe, können in effizienten Verfahren als Formteile hergestellt werden.

## Patentansprüche

1. Scheinwerfer mit einer in der Scheinwerferachse (3) angeordneten Lichtquelle (1), mit einem parabolischen oder elliptischen Reflektor (2) und mit einer vor der Lichtquelle angeordneten Streuscheibe (4), dadurch gekennzeichnet, dass die Streuscheibe (4) als einstückiger Formteil ausgebildet und mit einer Wölbung gegen die Lichtquelle (1) hin versehen ist, wobei in einer der Lichtquelle (1) am nächsten kommenden, zentralen Zone (5) eine Sammellinsenstruktur (9) eingeformt ist, derart, dass ein wesentlicher Teil des von der Lichtquelle (1) direkt in einen vorderen Raumwinkel abgestrahlten Lichts etwa in Richtung der Scheinwerferachse (3) gesammelt wird.

- |  |   |
|--|---|
| <p>2. Scheinwerfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sammellinsenstruktur (9) mindestens im radial äusseren Bereich der zentralen Zone als Fresnellinse ausgebildet ist.</p> <p>3. Scheinwerfer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Streuscheibe (4) als Formteil von etwa gleichbleibender Dicke ausgebildet ist.</p> <p>4. Scheinwerfer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Zone (5) der Streuscheibe (14) von Randzonen (6,7,8) umgeben ist zur Ablenkung des vom Reflektor (2) ungefähr parallel reflektierten Lichts, wobei in den Randzonen die Ablenkung in seitlicher Richtung derart erfolgt, dass ein seitlich divergierender Lichtkegel erzeugt wird.</p> <p>5. Scheinwerfer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale und gegebenenfalls die Randzonen derart geformt sind, dass die Lichtstrahlen im unteren Bereich jeder Zone im wesentlichen in Scheinwerferachsrichtung (3) und in deren oberem Bereich zunehmend zur Scheinwerferachse hin abgelenkt werden.</p> <p>6. Scheinwerfer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Streuscheibenfläche in jeder Randzone (6,7,8) im Vertikalschnitt zusätzlich zu den Kugelschnitten eine Kurve vierter Ordnung überlagert ist.</p> <p>7. Scheinwerfer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Zone (5) mit einer zusätzlichen Wölbung gegen die Lichtquelle hin versehen ist.</p> <p>8. Scheinwerfer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Peripherie der Streuscheibe (4) ein transparenter Ring (15) ausgebildet ist, durch welchen Streulicht radial austritt.</p> <p>9. Scheinwerfer nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der transparente Ring (15) eine Signalfarbe besitzt.</p> <p>10. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der transparente Ring (15) als Haltering für die Befestigung der Streuscheibe am Reflektor ausgebildet ist.</p> | <p>11. Scheinwerfer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (1) eine Halogenlampe, ist.</p> <p>12. Verwendung des Scheinwerfers als Fahrradleuchte.</p> <p>5</p> <p>10</p> <p>15</p> <p>20</p> <p>25</p> <p>30</p> <p>35</p> <p>40</p> <p>45</p> <p>50</p> <p>55</p> |
|--|---|



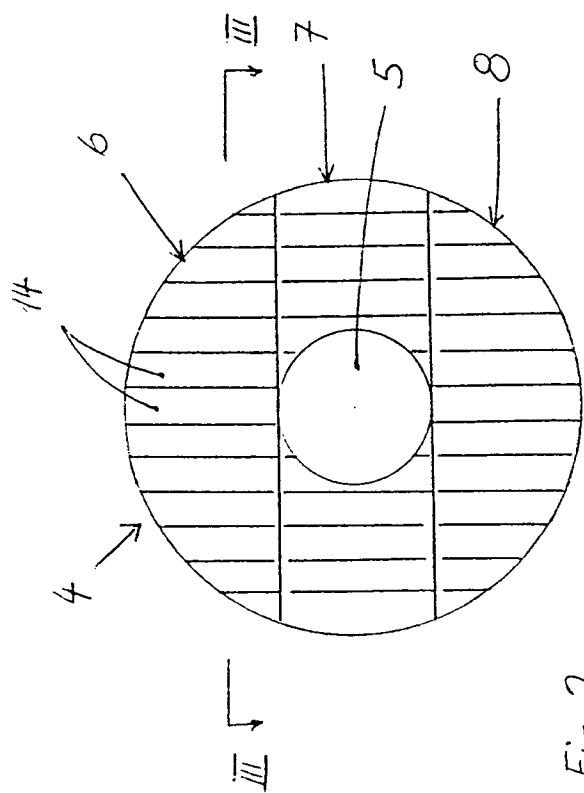


Fig. 2

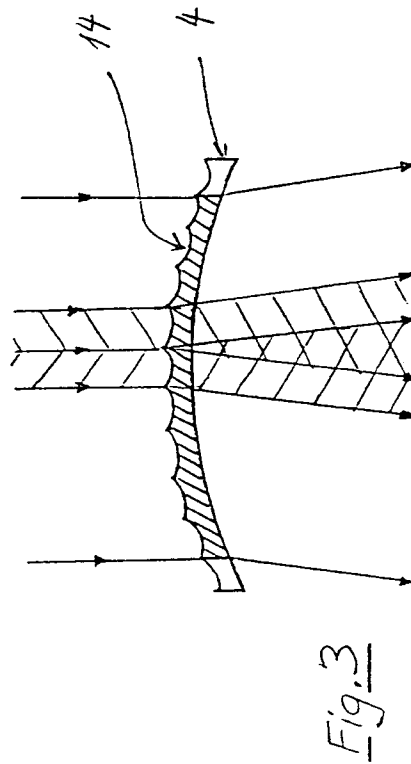


Fig. 3

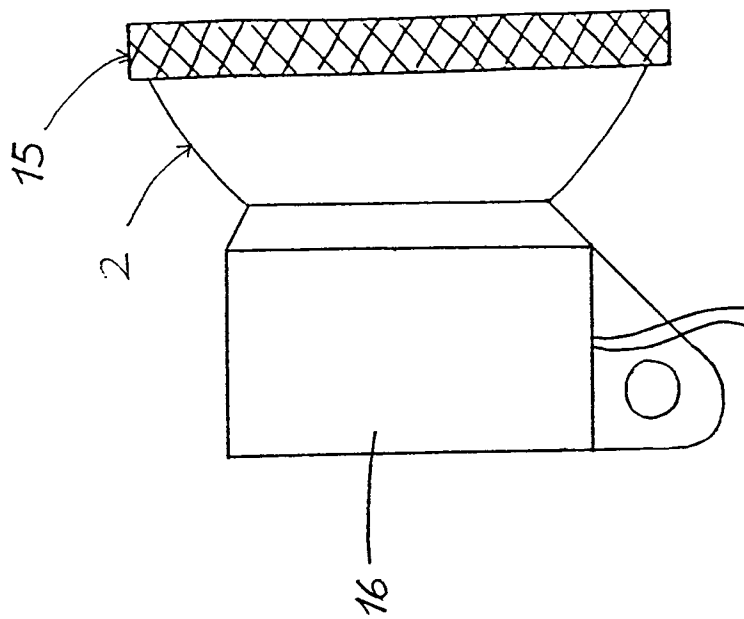
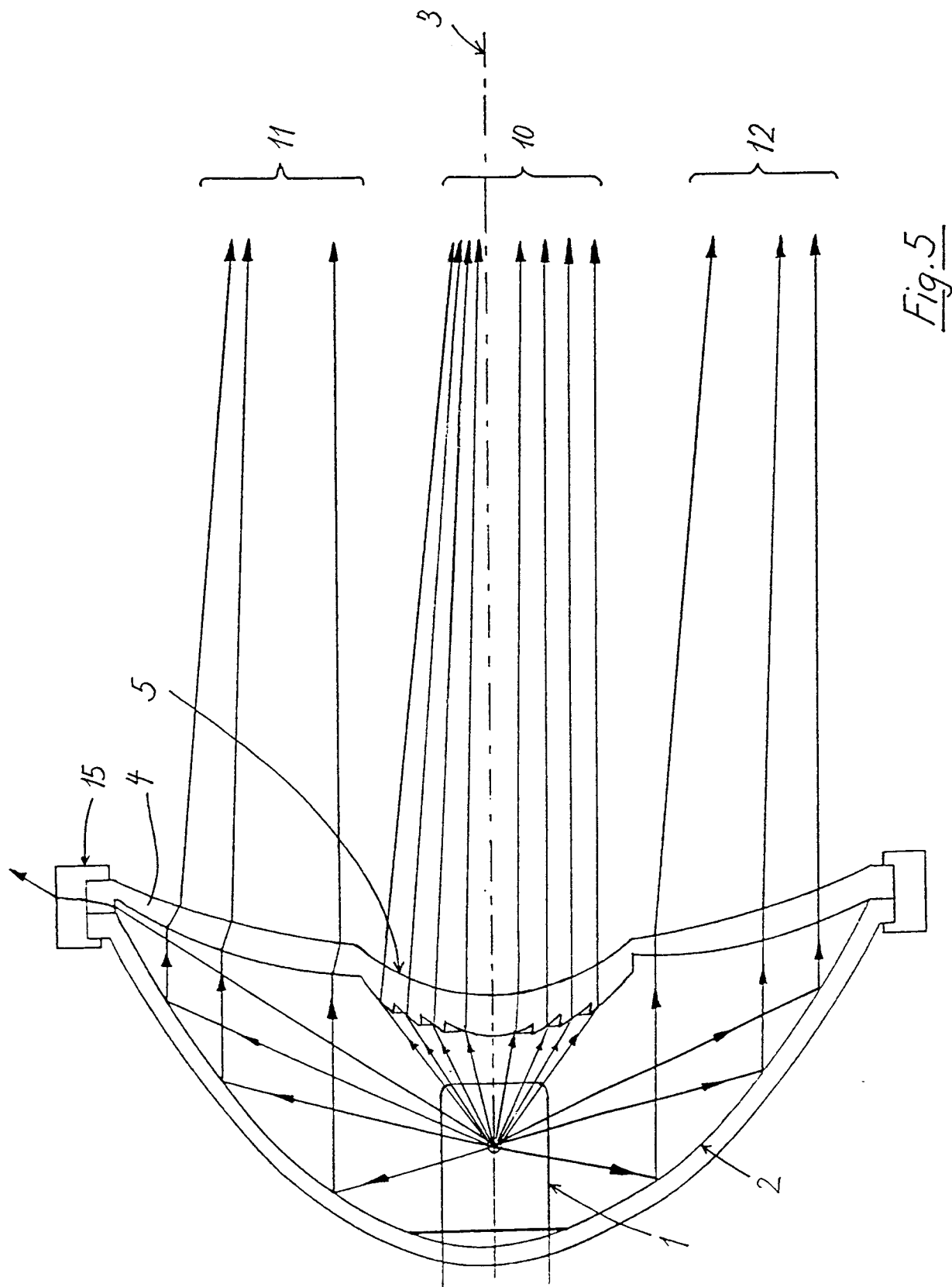
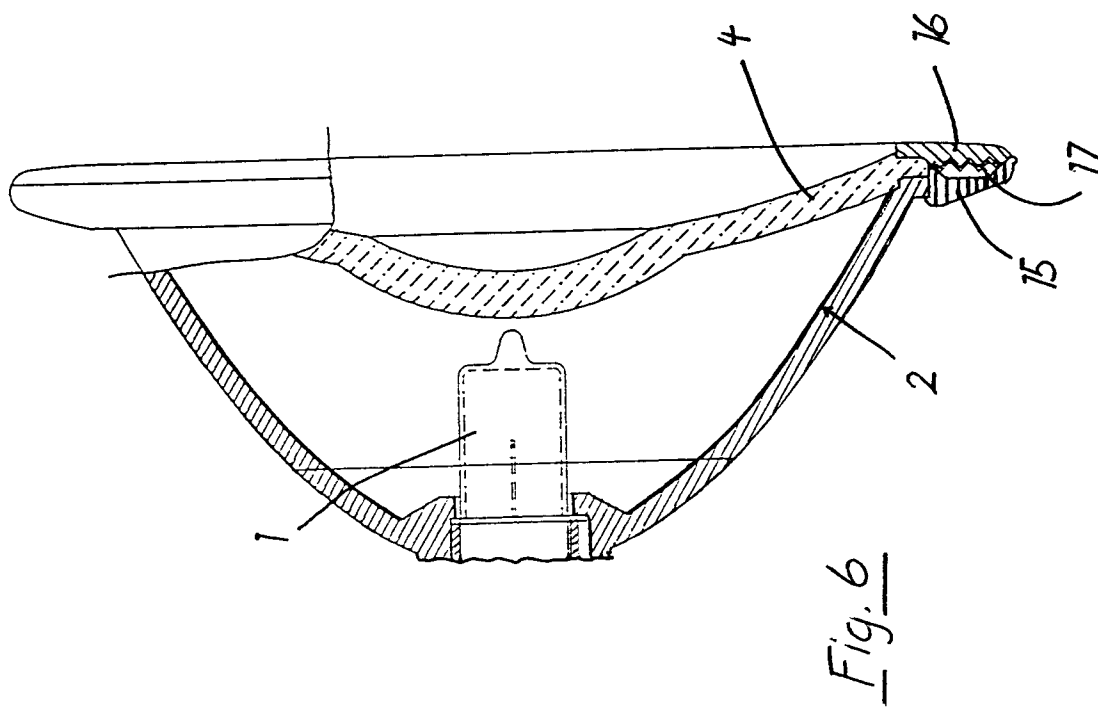


Fig. 4



*Fig. 5*







Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 8675

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-1 571 139 (NOLEN) * das ganze Dokument * ---	1	F21Q1/00 F21M3/12
A	DE-A-3 317 519 (ROBERT BOSCH GMBH) * das ganze Dokument * ---	2,3	
A	DE-A-1 472 525 (NAWRATH) * Seite 2, Zeile 21 - Zeile 38; Abbildung 2 * ---	2,3	
A	GB-A-120 581 (OGDEN) * Seite 2, Zeile 10 - Zeile 27; Abbildung 1 * ---	4	
A	US-A-1 674 460 (ZORGER) * Spalte 2, Zeile 27 - Zeile 45; Abbildung 6 * ---	5	
A	DE-B-1 101 985 (WESTFÄLISCHE METALL INDUSTRIE KG, HUECK & CO) * Spalte 2, Zeile 36 - Zeile 40; Abbildung 2 * ---	8,10	
A	US-A-4 213 171 (SASSMANNHAUSEN) * Abbildungen 8,9,48 * ---	8,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	DE-A-3 143 086 (SASSMANNHAUSEN) * Seite 40, Zeile 1 - Zeile 4 * -----	11,12	F21Q F21V F21M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23 JANUAR 1992	Prüfer VAN OVERBEEKE J.
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	